This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

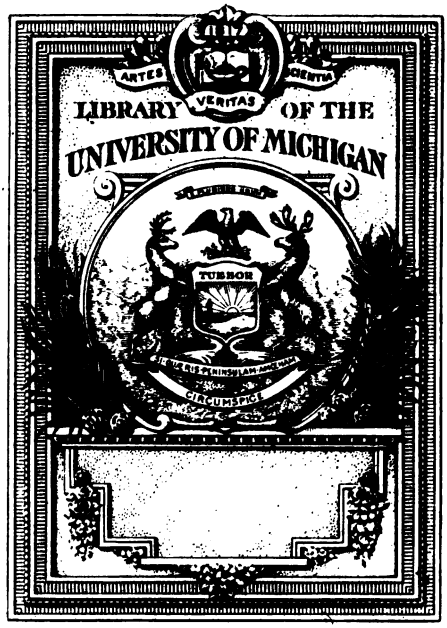
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

T
5
.A6

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

OU

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES, DES INVENTIONS ET DES PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA SCIENCE A L'INDUSTRIE ET AUX ARTS, QUI ONT ATTIRÉ L'ATTENTION PUBLIQUE EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Accompagné d'une Nécrologie scientifique

PAR

LOUIS FIGUIER

TRENTIÈME ANNÉE (1886)

PARIS

LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie

79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1887

L'ANNÉE
SCIENTIFIQUE
ET INDUSTRIELLE

OUVRAGES DU MÊME AUTEUR

PUBLIÉS A LA MÊME LIBRAIRIE :

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE (1856-1887). 30 volumes in-18 jésus. Prix : 3 fr. 50 le volume.

TABLES DES MATIÈRES ET NOMS D'AUTEURS DES VINGT PREMIERS VOLUMES DE L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE (1856-1877). 1 volume in-18 jésus. Prix : 3 fr. 50.

L'ALCHIMIE ET LES ALCHIMISTES. *Essai historique et critique sur la philosophie hermétique.* 1 vol. in-18 jésus. 3e édition. Prix : 3 fr. 50.

HISTOIRE DU MERVEILLEUX DANS LES TEMPS MODERNES. 4 vol. in-18 jésus. 3e édition (1881). Prix : 14 fr.

LE LENDEMAIN DE LA MORT, ou *la Vie future selon la science.* 1 volume in-18 jésus, accompagné de 10 figures d'astronomie. 8e édition (1881). Prix : 3 fr. 50.

OUVRAGES ILLUSTRÉS A L'USAGE DE LA JEUNESSE

Format grand in-8.

PRIX DE CHAQUE VOLUME, BROCHÉ, 10 FRANCS

La demi reliure, dos en chagrin plats en toile, tranches dorées, se paye 4 fr. en sus

I. — TABLEAU DE LA NATURE.

I. LA TERRE AVANT LE DÉLUGE. 9e édition (1883). Un volume, contenant 25 vues idéales de paysages de l'ancien monde, 345 autres figures et 8 cartes géologiques coloriées.

II. LA TERRE ET LES MERS, ou Description physique du globe. 7e édition (1884). Un volume, contenant 206 figures dessinées par Karl Girardet, Lebreton, etc., et 20 cartes de géographie physique.

III. HISTOIRE DES PLANTES. 3e édition (1880). Un volume, illustré de 151 figures dessinées par Faguet.

IV. LES ZOOPHYTES ET LES MOLLUSQUES. Un volume, illustré de 385 figures dessinées d'après les plus beaux échantillons du Muséum d'histoire naturelle.

V. LES INSECTES. 4e édition (1883). Un volume, illustré de 594 figures, dessinées par Mesnel, Blanchard et Delahaye, et de 24 grandes compositions.

VI. LES ANIMAUX ARTICULÉS, LES POISSONS ET LES REPTILES. 3e édition (1876). Un volume, accompagné de 222 figures.

VII. LES OISEAUX. 4e édition (1883). Un volume, illustré de 322 figures dessinées par A. Mesnel, Bévallet, etc.

VIII. LES MAMMIFÈRES. 3e édition (1879). Un volume, illustré de 335 figures dessinées par Mesnel, de Penne, Lalaisse, Bocourt, Bayard et de Neuville.

IX. L'HOMME PRIMITIF. 5e édition (1882). Un volume, contenant 256 figures représentant les objets usuels des premiers âges de l'humanité, et 40 scènes de la vie de l'homme primitif, dessinées par E. Bayard.

X. LES RACES HUMAINES. 5e édition (1885). Un volume, illustré de 268 figures dessinées sur bois et de 8 chromolithographies représentant les principaux types des familles humaines.

II. — OUVRAGES DIVERS.

CONNAIS TOI TOI-MÊME. *Notions de physiologie à l'usage de la jeunesse et des gens du monde.* 1 volume, illustré de 25 grandes gravures sur bois, de 26 portraits, de 115 figures et d'une chromolithographie représentant la circulation du sang. 3e édition (1886). Prix, broché, 10 fr.

LE SAVANT DU FOYER, ou *Notions scientifiques sur les objets usuels de la vie.* 1 volume, illustré de 290 vignettes et d'une carte coloriée. 9e édition (1883). Prix, broché, 10 fr.

LES GRANDES INVENTIONS MODERNES *dans les sciences, l'industrie et les arts.* 9e édit. (1886). 1 vol., illustré de 398 gravures sur bois. Prix, broché, 10 fr.

VIES DES SAVANTS ILLUSTRES DEPUIS L'ANTIQUITÉ JUSQU'AU XIXe SIÈCLE. 5 volumes grand in-8, accompagnés de 175 portraits et compositions historiques : Tome Ier, *Savants de l'antiquité.* — Tome IIe, *Savants du Moyen Âge.* — Tome IIIe, *Savants de la Renaissance.* — Tome IVe, *Savants du* XVIIe *siècle.* — Tome Ve et dernier, *Savants du* XVIIIe *siècle.* (Chaque volume broché, 10 fr.)

14999. — Imprimerie A. Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

LA STATUE DE M. CHEVREUL
Inaugurée au Muséum d'histoire naturelle de Paris,
le 31 août 1886,
pendant la célébration du centenaire de sa naissance.
(D'après une photographie de M. NADAR)

(*Voir page* 546)

UNIV. OF MICH.

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

OU

EXPOSÉ ANNUEL DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES, DES INVENTIONS ET DES PRINCIPALES APPLICATIONS DE LA SCIENCE A L'INDUSTRIE ET AUX ARTS, QUI ONT ATTIRÉ L'ATTENTION PUBLIQUE EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

Accompagné d'une Nécrologie scientifique

PAR

LOUIS FIGUIER

TRENTIÈME ANNÉE (1886)

PARIS
LIBRAIRIE HACHETTE ET Cie
79, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79

1887

Droits de traduction et de reproduction réservés.

Compl. sets
Nijh
10-3-38
36900

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE

(TRENTIÈME ANNÉE)

ASTRONOMIE

I

Principaux faits astronomiques de l'année 1886. — Les nouvelles petites planètes. — Les comètes. — Météorites et bolides. — L'éclipse totale de Soleil du 29 août. — Observations solaires du premier semestre 1886.

Petites planètes. — Cinq nouvelles petites planètes ont été découvertes en 1886 par M. Palisa, l'astronome bien connu, à l'observatoire de Vienne. Dans la soirée du 31 mars, M. Palisa a trouvé les planètes portant les nos 254 et 255. Le 3 avril, il découvrait la 256e petite planète, et le 5 du même mois il enregistrait la 257e.

Le 4 mai, M. Luther, à Dusseldorf, découvrait le 258e de ces petits astres.

Leur éclat varie entre la 11e et la 13e grandeur.

La planète portant le no 259 a été découverte le 28 juin 1886, à Clinton (Amérique), par M. Peters; elle est de 12e grandeur.

La 260e petite planète a été découverte par M. Palisa, à Vienne. Ce qui donne 55 de ces astres découverts

par ce seul astronome. Cette dernière découverte était annoncée au commencement du mois de novembre 1886.

Le 31 octobre 1886, M. Peters a reconnu la 261e petite planète, dans la constellation des Poissons.

Comètes. — Dans la soirée du 1er décembre 1885, M. Fabry, élève-astronome de l'Observatoire de Paris, découvrait une nouvelle comète dans la constellation d'Andromède. Dans la soirée du 4 décembre, la comète avait l'apparence d'une faible nébulosité arrondie (12e grandeur), de 1 minute de diamètre environ, avec un très petit noyau central, d'aspect stellaire. Le 9 décembre, l'éclat du noyau était comparable à celui d'une étoile de 11e grandeur; la nébulosité paraissait allongée.

Pendant le mois d'avril, cette comète était difficilement visible à l'œil nu; mais on pouvait la voir assez facilement avec une jumelle ordinaire, entre trois et quatre heures du matin. Les dimensions apparentes de cet astre ont été diversement appréciées par les observateurs : les uns la comparaient à une étoile de 4e grandeur, avec une queue de 9 degrés de longueur; les autres lui donnaient des dimensions beaucoup plus petites.

M. Rayet, à l'Observatoire de Bordeaux, a observé cette comète les 7, 13 et 21 avril 1886. Le 7, l'astre avait un noyau central diffus de 4 secondes de diamètre (environ la cinq centième partie du diamètre du Soleil), enveloppé dans une zone circulaire brillante, d'environ 18 secondes de diamètre. Toute la comète pouvait avoir 3 minutes de diamètre (près du dixième du diamètre solaire) et sa queue 15 minutes (la moitié du Soleil) de longueur.

Le 13, l'astre a conservé sensiblement la même forme. Le noyau, un peu plus diffus dans la partie antérieure opposée à la queue, a un diamètre d'environ 7 secondes et se trouve toujours noyé dans la même zone brillante.

Le 21, vers 3 h. 45 du matin, la Lune étant encore sur l'horizon et la portion orientale du ciel commençant à s'éclairer, le noyau est très brillant et légèrement jaunâtre.

Son diamètre ne semble pas avoir augmenté et il est toujours enveloppé de la même zone brillante. Cette zone s'ouvre peut-être en éventail et il semble, par instants, que la queue de la comète est creuse.

Au Brésil, M. Cruls, directeur de l'Observatoire de Rio de Janeiro, attendait cette comète pendant les derniers jours du mois d'avril 1886; mais le mauvais temps est cause qu'on ne l'a vue à Rio que le 2 mai; elle était alors dans son maximum d'éclat. Le noyau, bien défini, avait l'apparence d'une étoile de 5e grandeur et il était entouré d'une chevelure large comme les deux tiers du Soleil; la queue s'étendait sur une longueur d'environ douze fois le diamètre solaire.

Depuis le 2 mai, la comète a rapidement diminué d'éclat, surtout à cause de la présence de la Lune. Le 13 mai, le noyau était diffus, et l'ensemble ne présentait plus que l'aspect d'une nébulosité d'un diamètre égal au tiers de celui du Soleil, avec un rudiment de queue.

Six comètes observées en 1886 avaient fait leur apparition en 1885 : la 1re (a), le 7 juillet, observée par M. Barnard, à Nashville; la 2e (b), la comète de Tuttle, retrouvée le 8 août; la 3e (c), le 31 août, par M. Brooks, à Phelps; la 4e (d), le 1er décembre, par M. Fabry, à Paris; la 5e (e), le 3 décembre, par M. Barnard; la 6e (f), le 27 décembre, par M. Brooks.

Une septième comète a encore été trouvée par M. Brooks, astronome de Phelps (États-Unis).

Les trois comètes découvertes par M. Brooks étaient très petites; on les a observées assez difficilement.

Un télégramme du Cap, du 1er septembre 1885, signalait la découverte de la comète périodique de Winnecke, qui avait été observée le 20 août, à 5 h. 37 m. 21 s., temps moyen de Paris, un peu après le coucher du Soleil. Le Cap étant dans l'hémisphère austral, le Soleil s'y couche en août bien avant l'heure où il disparaît à Paris.

Rappelons que cette comète a été trouvée en 1819 et

revue en 1858 par Winnecke. Sa période surpasse un peu 5 ans et demi. On ne l'a aperçue que deux fois dans les quatre passages qui ont eu lieu depuis sa découverte; sa proximité du Soleil a empêché l'observation des deux autres passages.

On donne à cette comète un éclat de 10e grandeur; elle ne pouvait donc pas être vue sans un instrument grossissant. Son diamètre était d'environ 1 minute ou la 30e partie de celui de la Lune. On apercevait la trace d'une nébulosité centrale, mais il n'y avait aucune apparence de queue. Son mouvement était direct.

Enfin, une comète qui a reçu le nom de *comète Finlay* a été vue, pour la première fois, à l'Observatoire de Lyon, par M. Gonnessiat. Les 29 et 30 septembre 1886, cet astre avait l'aspect d'une nébulosité faible, de forme irrégulière, avec condensation centrale assez nette; cette comète est ronde et a 1 à 1 1/2 minute de diamètre. La condensation que l'on remarquait à son centre avait l'éclat d'une étoile de 10e ou 11e grandeur.

La comète signalée par M. Finlay, au Cap de Bonne-Espérance, le 26 septembre 1886, se présente comme une faible nébulosité de 1 1/2 minute de diamètre; son éclat est celui d'une étoile de 10e ou de 11e grandeur. On pense que c'est la comète de Vico, qui date de 1844. L'intensité de son éclat allait croissant.

MM. Barnard et Hartwig, chacun de son côté, ont découvert une comète le 4 et le 5 octobre 1886. Elle a été observée par M. Ricco, de Palerme; son diamètre est de 3 minutes et son aspect est globuleux.

Météorites et bolides. — La collection du Muséum d'histoire naturelle de Paris s'est enrichie, en 1886, de deux météorites tombées dans l'Inde, les 19 février 1884 et 6 avril 1885. C'est M. Medlicott, surintendant du Geological Survey de l'Inde, qui a adressé à M. Daubrée ces pierres extra-terrestres. A la première date, à deux heures de l'après-midi, une pierre tomba dans le village de Pirthalla, district de Hissar, dans le Pundjab. Les trois

morceaux recueillis pesaient ensemble 1160 grammes, représentant environ le huitième du poids de la masse totale.

Un cipaye et un enfant de douze ans, qui furent témoins du phénomène, assurent que, pendant la chute, la pierre était d'un rouge feu. Ils entendirent une explosion pendant qu'elle était encore en l'air, puis un choc, comme celui d'un boulet qui aurait frappé le sol, dans lequel, malgré sa dureté, la météorite pénétra à la profondeur de 7 centimètres. Immédiatement extraite, on la trouva froide et cassée en deux.

Sa forme était grossièrement cuboïde, avec des arêtes émoussées et dentelées. La roche appartient au type le plus commun ; elle est grenue, de couleur gris clair et renferme des grains de fer disséminés. Sa densité est de 3,40; comme il arrive toujours, elle est enveloppée d'une écorce noire.

Dans la soirée du 6 avril 1885, une autre chute eut lieu à Chanppur, village des provinces du nord-ouest, à environ 8 kilomètres au nord-ouest de Mainpuri. Comme celle de Pirthalla, elle appartient au type commun des sparadosidères. Sa densité est de 3,25.

Un Indien raconta au sous-inspecteur indigène de police que, le 6 avril, une heure et demie après la chute du jour, un coup de tonnerre, accompagné d'un éclair qui avait illuminé tout le ciel, avait été suivi de la chute d'une pierre trouvée le matin suivant. Elle pesait 1 *seer* et 4 *chittacks*. Suivant le récit des témoins, des nuages lourds s'étendirent sur Chandpur; on y vit un éclair, qui fut suivi d'un grincement rauque, puis d'un bruit ressemblant à celui du tonnerre, d'abord lent, puis subit. Le ciel étant ainsi éclairé tout entier, disent les indigènes, on entendit quelque chose qui descendait et ensuite un choc sur le sol d'un champ voisin. Les témoins se mirent à courir vers leurs maisons respectives, craignant une sorte de grêle; le mardi matin, comme l'événement était d'une nature surprenante, ils éprouvèrent le désir

de voir ce dont il s'agissait, et c'est alors qu'ils trouvèrent la pierre, qu'ils prétendent avoir ramassée encore chaude.

Le 8 janvier 1886, à 6 h. 10 m. du soir, un superbe bolide a été aperçu à Toulon, par M. d'Agnel, agent-voyer principal.

Sa forme était circulaire et son éclat au moins double de celui de la planète Vénus, qui était en ce moment visible au couchant. Le météore a franchi assez lentement l'espace qui s'étend entre la constellation de *Cassiopée* et l'étoile *Aldébaran*, auprès de laquelle il s'est éteint. La traînée qu'il a laissée était très brillante et en ligne droite. Elle s'est ensuite élargie latéralement, en devenant sinueuse, et a semblé former deux bandes lumineuses parallèles, avec un intervalle plus sombre au milieu, comme celles qu'on observe dans la queue des comètes. Elles ont fini par se confondre dans une nébulosité unique, qui a subsisté pendant près d'un quart d'heure.

Ce météore a été aperçu à Marseille et de plusieurs points de la côte.

Un autre bolide, magnifique celui-ci, a été observé à Lyon le 16 août 1886, à 7 h. 34 m. du soir. Cette météorite, de couleur violacée, munie d'une petite queue, a traversé le ciel au-dessus de cette ville, allant du sud-ouest au nord-est. Son éclat était exceptionnellement brillant, et elle est restée visible fort longtemps.

Vers 10 h. 35 m. du soir, le 13 juin, M. L. Jaubert a observé, à l'Observatoire populaire du Trocadéro, à Paris, un magnifique bolide, qui est parti d'entre l'étoile Polaire et l'étoile γ de Céphée, se dirigeant vers la constellation du Cocher, en passant dans le voisinage d'α et β de Céphée.

Sa marche était relativement très lente et légèrement irrégulière. Il laissait après lui une belle traînée lumineuse. Divers fragments s'en sont détachés au moment où il a passé près de β de Céphée. Après avoir brillé du plus vif éclat, il s'est réduit en morceaux, en arrivant près

de la ligne droite qui joindrait *Capella* avec δ du Cocher, à égale distance de ces deux étoiles.

Un fer météorique, ou *holosidère*, a été découvert dans un bloc de lignite tertiaire, provenant de Wolfsegg, au moment où un ouvrier de la fabrique de MM. Isidore Braun fils le brisait pour le brûler.

M. Gurlt dit que la forme de ce fer répond grossièrement à celle d'un parallélépipède droit, à arêtes fortement arrondies; ses dimensions sont 67 millimètres sur 62 et 47 millimètres; son poids est de 785 grammes. Toute la surface présente les cupules habituelles aux météorites; une pellicule d'oxyde magnétique qui la recouvre, est finement ridée. Ce fer contient du carbone combiné et un peu de nickel; mais l'analyse quantitative n'en a pas été faite. Il a un clivage cubique et se rapproche des holosidères de Braunau et de Sainte-Catherine. Le lignite dans lequel ce fer a été trouvé est exploité par travaux souterrains, de telle sorte qu'il ne peut y être arrivé que pendant sa formation même, c'est-à-dire pendant la période tertiaire.

M. Daubrée, à la suite de la Note de M. Gurlt, a présenté les observations suivantes :

« Il y a lieu de s'étonner qu'on n'ait jamais rencontré de météorites dans les anciens sédiments, que chaque jour et de toutes parts on explore d'une manière minutieuse au point de vue de la géologie, et qu'on exploite pour toutes sortes d'usages. On a attribué cette absence, soit à une décomposition complète qu'auraient subie les météorites qui seraient tombées dans le bassin des anciennes mers, sans laisser de résidu ; soit à ce que ces chutes, qui résultent de la démolition d'astres, ne remonteraient pas au delà d'une époque comparativement récente.

« A raison de l'importance de la question et de la nouveauté du fait signalé, j'ai cru devoir écrire de nouveau à M. Gurlt pour le prier de préciser davantage, s'il était possible, les circonstances de gisement de ce bloc de fer : il convenait avant tout d'être sûr que le projectile ne pouvait avoir pénétré de l'extérieur dans la couche où il a été trouvé. Il résulte de cette

communication supplémentaire que le lignite provient des mines de Wolfsegg, situées au sud de la montagne Hausruck, en Haute-Autriche, qui occupent 1200 ouvriers et fournissent annuellement 350 000 tonnes de combustible. L'ensemble des couches auxquelles il est subordonné appartient, d'après M. Hoernes, à l'étage néogène des terrains tertiaires. Ces couches, qui sont horizontales, consistent, à partir du haut, en un mélange de sable et de gravier nommé *schotter;* plus bas est un dépôt épais d'argiles bleues, plus ou moins sableuses, dites *schlier;* au-dessous est une marne, qui paléontologiquement répond au *tegel* de Vienne. Au-dessous de cette dernière se trouvent trois couches de lignite, et c'est dans la couche moyenne, d'une épaisseur de 4 mètres, qu'était emprisonné le bloc de fer. Ces couches affleurent au jour, il est vrai, dans des vallées d'érosion; mais elles y sont recouvertes d'éboulements épais, de telle sorte qu'il n'est pas possible de douter, répète M. Gurlt, que le fer ne soit arrivé dans le lignite lors de sa formation, c'est-à-dire qu'il était déjà tombé sur notre globe à l'époque néogène.

« En tout cas, ce qui paraît hors de doute, à en juger par les photographies, c'est que la surface du bloc est excavée de cupules ou *piézoglyptes* tout à fait caractéristiques, comme témoins des érosions que les météorites et surtout les holosidères éprouvent de la part de l'atmosphère terrestre lors de leur chute. »

Éclipse totale de Soleil du 29 *août.* — Cette éclipse, complètement invisible en Europe, a été visible depuis la côte de Madagascar, dans les environs du Fort Dauphin, et jusqu'au voisinage des travaux du canal de Panama, dans le golfe du Mexique. Sa durée a dépassé deux minutes et demie pour certains points du golfe de Guinée.

Une expédition anglaise a été envoyée aux îles Bermudes pour exécuter un programme analogue à celui que reçut M. Janssen, lors d'une éclipse analogue, à l'île Caroline.

La commission anglaise s'est rendue à l'île de Grenade, dans la mer des Antilles. Les observateurs ont pu photographier le spectre de l'atmosphère coronale du Soleil, qui s'étendait à 1 degré autour du diamètre. Elle

offre un aspect ramifié dans la partie boréale. Des clichés de la partie bleue ont été pris.

La *Revue mensuelle d'astronomie* de M. Flammarion a donné des nouvelles de l'observation de cette éclipse, envoyées par la mission anglaise de l'île de Grenade.

Un temps magnifique a favorisé les observateurs, qui ont obtenu plusieurs bonnes photographies de la couronne solaire. Elle s'étendait à une distance de près de deux diamètres du Soleil. Son spectre était semblable à celui qu'on a observé lors de l'éclipse du 6 mai 1883, à l'île Caroline, près des Marquises, dans l'océan Pacifique méridional. Au moment de la totalité de l'éclipse, la lumière était moindre que celle de la pleine Lune. La durée de la totalité a été de 3 m. 52 secondes.

Cette grande étendue de la lumière coronale n'est pas sans précédent. On l'a constatée dans les dernières observations d'éclipses totales, c'est-à-dire dans les éclipses du 18 juillet 1860 et du 12 décembre 1871.

L'ensemble des observations de la commission anglaise corrobore les constatations faites par M. Janssen, en 1883, à l'île Caroline.

Observations solaires du premier semestre de 1886. — M. Tacchini a transmis à l'Académie des Sciences de Paris le résumé de ses observations du Soleil faites à Florence pendant la première moitié de 1886.

Pour les taches et les facules, le nombre de jours d'observations a été de 139. Il y a une diminution progressive dans le phénomène des taches solaires : d'où il suit une fréquence plus grande des jours sans taches. La période de la rotation solaire a été manifeste, surtout dans le second semestre. En effet, vers le milieu de chaque mois, le Soleil s'est montré sans taches pendant plusieurs jours. On doit faire remarquer le minimum secondaire du mois de février, suivi du maximum secondaire du mois de mars.

Le 8 mai, un magnifique groupe de taches était visible dans l'hémisphère boréal, à 12 degrés de latitude ; il s'é-

tendait à 4 minutes 3 dixièmes, parallèlement à l'équateur solaire, et, sur ses 34 noyaux, il n'y en avait pas un seul qui indiquât le moindre indice d'un mouvement tourbillonnaire.

Les protubérances solaires ont présenté une diminution assez forte dans le premier semestre de 1886, et les variations constatées pour les taches ne s'accordent pas avec les nombres moyens des protubérances, qui, au contraire, ont varié très peu d'un mois à l'autre. Il n'y a donc pas de liaison intime entre les deux phénomènes. En effet, très souvent autour des taches il n'y a pas de protubérances, tandis que les protubérances métalliques ou éruptions solaires, plus remarquables, se fondent avec les taches, comme l'éruption du 10 mars, qui s'élève à une hauteur de près de 3 minutes. Cette protubérance a été la plus grande qui ait été observée pendant ce semestre, tandis qu'en mars les phénomènes chromosphériques ont été les moins nombreux de la série.

2

Les étoiles filantes du mois de novembre 1885.

Le 27 novembre 1885, les astronomes se tenaient sur le qui-vive et observaient attentivement le ciel. C'est que, pour cette époque de l'année, on attendait un essaim d'étoiles filantes bien nourri, provenant du dédoublement de la comète de Biéla. En 1872, cette apparition fut très belle. Comme c'est au mois de novembre que la Terre rencontre les météores engendrés par l'astre de Biéla, au moment de son passage au nœud ascendant, l'un des points de rencontre de son orbite avec l'écliptique, un astronome de Berlin proposa à ses confrères des autres pays de s'associer à ses recherches; car, si le ciel n'était pas favorable aux observations sur certains points du globe, on pouvait espérer que l'apparition des étoiles filantes

attendues serait visible dans des localités favorisées par le temps.

La photographie a été utilisée avec succès, en explorant la région céleste située à 50 ou 60 degrés du point de divergence des étoiles filantes. Avec un appareil instantané, il était possible de mesurer la hauteur des étoiles filantes et leur distance de la surface du sol, opération délicate et difficile, et qui ne pouvait donner que des résultats approximatifs, allant jusqu'à 100 ou 150 kilomètres de hauteur. C'est à la condition d'opérer sur un grand nombre d'observations qu'on peut espérer obtenir des mesures suffisamment approchées, et sur lesquelles on pourra se baser pour fixer, à très peu près, la hauteur à laquelle se tiennent les météores lumineux, dont la science a trouvé l'origine cométaire depuis les beaux travaux de M. Schiaparelli.

Les points de divergence ou d'émanation (points radiants) des principaux groupes d'étoiles filantes indiquent, dans l'espace, le centre d'une petite région d'où paraissent se répandre sur la voûte céleste, périodiquement, à certaines époques de l'année, des essaims de météores. Ces époques ont été calculées par M. Lœwy, qui a donné les positions des essaims. Dans chaque nuit de l'année, on peut, d'après les données fournies, évaluer, *grosso modo*, à environ six ou sept le nombre des points radiants qui apparaissent dans les diverses constellations du ciel.

La quantité d'étoiles filantes appartenant à une même source est très variable, ainsi que la durée de l'émanation.

L'observation de ce phénomène offre un haut intérêt, surtout depuis l'époque où les travaux de plusieurs astronomes célèbres ont permis de constater d'une manière certaine que des essaims d'étoiles filantes, ainsi que des comètes, effectuent leur mouvement autour du Soleil sur une même trajectoire. En comparant la marche de ces essaims à la marche des comètes, on est arrivé, dans plusieurs cas, à reconnaître avec certitude l'identité entre les deux genres d'orbites.

Les époques principales où apparaissent les essaims de météores ignés sont les suivantes : 2 à 3 janvier; 12 à 13 avril; 19 à 23 avril; 26 à 29 juillet; 9 à 14 août; 19 à 25 octobre; 13 à 14 novembre; 27 à 29 novembre; 6 à 13 décembre.

L'époque du 19 avril répond à un flux considérable de ces météores. Au 26 juillet se montre un riche courant. C'est au 9 août que commence l'abondante chute portant le nom de *courant de Laurentius*, qui répond à l'une des comètes de 1862. Vers le 19 octobre se sont produites, pendant plusieurs années, des averses d'étoiles filantes. La ligne qui renferme la région d'émanation du 27 novembre est très irrégulière; c'est l'essaim lié à la comète de Biéla. Enfin, le courant de décembre ne renferme pas, en général, beaucoup de corpuscules météoriques; cependant des pluies d'étoiles d'une intensité exceptionnelle se sont produites anciennement à cette époque.

A Paris, l'apparition météorique du 27 novembre 1885 n'a pu être observée que pendant de rares éclaircies; on a pu voir néanmoins des traînées lumineuses d'une étendue voisine de 45 degrés; d'autres ne mesuraient que quelques degrés.

Rappelons les conclusions de Schiaparelli et Le Verrier, lors de leurs travaux sur les comètes de 1862 (III) et de Tempel (1866) :

« Sous l'influence probable de l'attraction des planètes, la masse de certaines comètes peut s'éparpiller dans le voisinage du Soleil en un immense courant continu, de forme parabolique, et pouvant mettre des années, des centaines et même des milliers d'années à effectuer successivement son passage au périhélie.

« La Terre, lorsque son orbite rencontre un de ces chapelets météoriques, a son atmosphère sillonnée par une quantité innombrable d'étoiles filantes, d'autant plus nombreuses que la portion traversée est plus ou moins profonde et riche en corpuscules. Ces étoiles filantes peuvent être déviées de leur route sous l'influence de l'attraction de la Terre, tomber à la surface du sol et constituer des *météorites;* elles peuvent aussi

illuminer pendant quelque temps les hauteurs de l'atmosphère terrestre. »

Les conclusions des deux grands astronomes que nous venons de citer sont donc légitimées par les observations du 27 novembre 1872 et du 27 novembre 1885. D'après Schiaparelli, l'orbite de la comète III de 1862 est la même que celle de l'essaim des *Léonides*, du 9 au 14 août. Il en est de même de la comète de Tempel I 1866, et de l'essaim des *Perséides* du 13 novembre, ainsi que de la comète 1861 I, et de l'essaim du 19 au 23 avril.

Ainsi, ces trois essaims remarquables remplaceraient des comètes qu'on n'a plus revues. Les étoiles filantes qui forment ces essaims proviendraient de la désagrégation de ces comètes.

On a pu observer l'apparition des météores du 27 novembre 1885 dans un assez grand nombre de localités. Voici la substance d'une communication faite à ce sujet par M. Perrotin, directeur de l'Observatoire de Nice :

C'est entre 5 h. 48 m. et 10 h. 18 m. que l'observation a été faite, par un ciel généralement nuageux. Elle a été interrompue par le brouillard et par le lever de la Lune.

La pluie d'étoiles était très abondante vers 6 heures ; elle a augmenté jusqu'à 7 h. 6 m., pour diminuer ensuite, après une légère recrudescence, de 7 h. 33 m. à 7 h. 48 m. Le nombre d'étoiles observées par minute a varié de 9 à 121.

Dans un même intervalle de temps, le nombre des météores a souvent changé beaucoup, et d'une manière fort irrégulière, d'un moment à l'autre. M. Thollon a observé un très grand nombre d'étoiles avec un spectroscope à vision directe. Tous les spectres offraient le même caractère : on voyait dans le jaune, le vert et l'orangé des bandes brillantes, qui semblaient être des faisceaux de raies lumineuses. Si une étoile brillante avait passé dans le champ de l'instrument, il est probable que ces

faisceaux se seraient résolus en raies. Malheureusement, M. Thollon n'en a pu observer aucune. Néanmoins, en regardant le ciel à travers le prisme seul, séparé de la lunette, une étoile assez brillante lui a montré un très beau spectre, dans lequel une bande jaune très intense indiquait sans doute la présence du sodium. Le spectroscope, dans le voisinage de *Véga*, a montré dans le champ de la lunette, qui est de 8 degrés, les spectres de 25 étoiles, de 7 h. 45 m. à 7 h. 55 m., et 17 seulement de 8 h. 9 m. à 8 h. 28 m.

M. Stéphan, directeur de l'Observatoire de Marseille, a écrit à M. Tisserand :

« La pluie d'étoiles filantes que nous avons observée à Marseille est tout à fait comparable à celle du 27 novembre 1872. Visible avant la fin du crépuscule, le phénomène a persisté jusque vers le milieu de la nuit. De 6 à 7 heures, l'abondance des météores semble avoir passé par un maximum : il était impossible de les évaluer exactement, car on en voyai jaillir des gerbes de 10 ou 20 à la fois. Nous avons trouvé, avec MM. Borrelly et Coggia, à plusieurs reprises, des nombres dépassant 600 par minute. A 10 h. 30 m., au moment du lever de la Lune, on n'en comptait plus que 50 à 60. En général, les étoiles étaient petites et avaient une vitesse faible, comme en 1872 ; cependant il s'en trouvait parfois de fort brillantes, de 1re grandeur, dont quelques-unes éclataient en fusée, laissant après elles une traînée vaporeuse persistant pendant plusieurs minutes. Le point radiant a paru se mouvoir un peu de β vers γ d'Andromède. De 6 h. 30 m. à 7 h. 30 m. il était très voisin de 50 Andromède, étoile de 2e grandeur. C'est dans cette région que se trouvait le point radiant en 1872. »

La probabilité que l'essaim du 27 novembre 1872 se rattache à la comète de Biéla se change donc aujourd'hui en certitude. L'essaim est assez dense, mais il n'est ni très épais, ni très allongé.

M. André, directeur de l'Observatoire de Lyon, a écrit que le ciel était très défavorable ; à part une petite éclaircie relative à la chute du jour, le ciel a été couvert. Pendant cette éclaircie, de 6 heures à 6 h. 25 m., l'averse d'étoiles

filantes était très abondante (203 étoiles en une seule minute, de 6 h. 5 m. à 6 h. 6 m.). Le point radiant était voisin de γ d'Andromède. A 1 heure du matin, le ciel s'était éclairci, mais l'averse avait complètement cessé.

A Bordeaux, le ciel a présenté quelques éclaircies. M. Rayet, directeur de l'Observatoire de cette ville, a noté les chiffres qui suivent : De 6 à 7 heures du soir, malgré la lumière des becs de gaz, on a compté environ trois étoiles filantes par minute. A partir de 8 heures du soir, les observations ont été faites soigneusement. Le maximum semble avoir eu lieu vers 8 h. 30 m., mais les conditions très défavorables ne permettent aucune conclusion. Il est plus probable, de l'avis des observateurs, que la plus grande fréquence des étoiles a eu lieu entre 6 et 7 heures. Les étoiles étaient presque toutes blanches, avec traînées orangées et assez persistantes ; elles se montraient par groupes et tombaient comme par ondées. Le point radiant semblait situé entre l'amas de Persée et γ d'Andromède. Le phénomène a été moins brillant qu'en 1872.

A Colmar, M. Hirn a observé 4 ou 5 étoiles au moins par seconde, pendant une éclaircie. Leur éclat variait beaucoup de l'une à l'autre, ainsi que l'étendue de leur trajet. Certaines étoiles filantes surpassaient Vénus en intensité lumineuse, ou parcouraient un arc de plus de 40 degrés ; d'autres, très faibles, ne faisaient que paraître et disparaître. L'une d'elles a eu un éclat extraordinaire, et a laissé derrière elle une traînée lumineuse qui a persisté pendant plusieurs minutes. Toutes celles que l'on a vues vers le zénith cheminaient de l'est à l'ouest et sur des lignes sensiblement parallèles. Aucune des étoiles aperçues n'a éclaté ou n'a produit le moindre bruit.

Vers 6 heures du soir, à Toulon, le phénomène, observé par M. Baills, avait déjà atteint son maximum d'intensité. Vers 8 heures, on comptait à peu près 31 étoiles par minute, dans un champ de vision de 45 degrés autour du point radiant. A 8 h. 30 m., on en trouvait 33 ; un peu

après 6 heures, la moyenne était à peu près double, 4 par seconde pour tout le ciel. La radiation n'était pas uniforme; elle se produisait par gerbes de 4 à 8 étoiles simultanément, toutes les deux ou trois secondes. Le point radiant est resté fixe pendant toute la durée du phénomène.

Le passage de la Terre dans ce milieu cosmique, dont la plus grande partie est peut-être à l'état de *brume sèche*, pourrait expliquer la douceur exceptionnelle de la température dont on jouissait à Toulon depuis quelques jours.

Voici l'observation du P. Jehl, à Grignon (Côte-d'Or) :

A la tombée de la nuit, à mesure que l'obscurité devenait plus complète, on voyait les météores se succéder avec rapidité. De 4 h. 55 m. à 6 heures, on en a compté 500, et 200 de 6 heures à 6 h. 15 m. Quatre personnes les comptaient, et il dut leur en échapper, car l'observation était gênée par les nuages. Les météores se dirigeaient principalement vers le N.-N.-E., le N.-N.-O. et l'O.; ils se présentaient souvent par groupes de 4 ou 5. Leur durée de visibilité était de 2 à 4 secondes, et la longueur de leur trajectoire, surtout pour les principales, était de 10 à 25 degrés. Les plus beaux de ces corps, supérieurs en éclat aux étoiles de 1re grandeur, étaient d'une couleur fortement rougeâtre et laissaient ordinairement après eux une traînée lumineuse de même couleur. Les étoiles filantes de 2e et de 3e grandeur ont paru, au contraire, blanchâtres et un peu nébuleuses. L'observation montre donc que cet essaim, parcourant l'orbite de l'ancienne comète de Biéla, n'a peut-être rien perdu de la splendeur avec laquelle il s'est manifesté en 1872. La température était fort douce depuis trois jours, le minimum moyen étant de 8 degrés au-dessus de zéro.

Le même phénomène a été vu dans toute l'Italie, à partir des Alpes jusqu'en Sicile, affectant partout les mêmes apparences.

A Palerme, on a compté 4500 météores, entre 5 h. 15 m. et 6 h. 30 m.

A Moncalieri, le P. Denza a procédé très méthodiquement.

Le nombre des météores observés sous la direction du P. Denza a été de 39 546, depuis 6 heures jusqu'à 10 h. 8 m. Tous les points du ciel n'ayant pu être examinés, le nombre des météores calculés est de 62 300. Le nombre réel atteint peut-être 150 à 160 000.

En 1872, les étoiles filantes avaient été moins nombreuses à Moncalieri. Le maximum eut lieu, à cette époque, entre 7 h. 46 m. et 8 h. 15 m.; en 1885, il s'est produit avant 6 heures.

Le spectacle qui s'offrit à Moncalieri, pendant les deux premières heures du maximum, était surprenant et tel qu'on aurait de la peine à le décrire. De toutes les parties du ciel pleuvaient des masses d'étoiles, semblables à des nuages cosmiques. Elles étaient suivies de traces lumineuses, et beaucoup de ces météores surpassaient l'éclat des étoiles de 1re grandeur. Quelques-unes même étaient de véritables bolides. La marche était, en général, lente, et la couleur dominante était le rouge, produit par les nombreuses vapeurs éparses dans l'atmosphère. Les météores qui se trouvaient le plus près des régions radiantes avaient une trajectoire très courte, semblable à un point flamboyant, par la loi de perspective. La plus grande partie jaillissait de la région même dont elles irradiaient en 1872. On ne distinguait aucun centre secondaire, comme dans les soirées ordinaires de plus grande affluence. La position du point radiant a été trouvée entre φ et γ d'Andromède.

« En résumé, dit le P. Denza, l'abondance des météores observés est la même que celle que l'on vit en 1872; elle se présente avec un intervalle de treize ans, qui correspond à la double période de la comète de Biéla, avec laquelle cet essaim météorique a des relations immédiates. »

Des observations faites à Genève par M. le professeur

Daniel Colladon, correspondant de l'Institut, il résulte que le ciel a été couvert pendant presque toute la durée de l'apparition des météores ignés. On pouvait compter 120 étoiles filantes en une minute. Aucune d'elles ne dépassait en éclat la Chèvre. Leur direction était du N.-E. au S.-O. ; toutes étaient blanches ; une traînée lumineuse blanchâtre fut laissée par la vingtième partie environ des météores.

De 9 heures à minuit, les étoiles filantes semblaient tomber verticalement. Pendant l'heure suivante, les 6 météores qui furent observés allaient de l'O. à l'E. Quelques-uns étaient visibles pendant un tiers ou une demi-seconde; d'autres paraissaient instantanés.

M. Phipson, de Londres, a observé, de 8 heures à 8 h. 20 m., 91 étoiles filantes, la plupart fort petites et à trajectoire très courte, 6 ou 8 brillantes et à trajectoire assez longue. Deux météores ont parcouru une vingtaine de degrés, en restant parallèles. Le point radiant était dans le voisinage de la constellation d'Andromède. Ces étoiles présentaient deux couleurs, vert-jaunâtre ou vert-bleuâtre et rouge ou rouge-jaunâtre. Celles qui étaient rouges paraissaient scintiller, comme si le météore tournait sur lui-même en décrivant une série rapide de petites paraboles.

Deux courants principaux ont été remarqués, en Algérie, par M. Maxime Oget, à Adelia. Ces courants se dirigeaient du S. au N. et du N. au S. Quelques météores seulement obliquaient un peu vers l'E. ou vers l'O. On en pouvait compter 40 ou 50 par seconde; par moments leur nombre dépassait 100. La marche des météores était rapide et leur trajectoire peu étendue. Un certain nombre brillaient d'un assez vif éclat et laissaient une traînée lumineuse d'un rouge sombre. A 11 heures, l'averse avait presque cessé.

Environ 80 étoiles par minute ont été observées à Uzès (Gard), par M. Lognos. Elles se dirigeaient vers le couchant, perpendiculairement au méridien. Les traînées de

feu ont été vues par M. Contejean ; elles étaient toutes descendantes et rectilignes, sauf une seule, semblable à un S.

M. Lephay, lieutenant de vaisseau, a observé l'apparition à bord de la *Vénus*, au Pirée (Grèce). A 6 heures, la quantité d'étoiles filantes était considérable, bien que le ciel fût à moitié couvert. Vers 7 heures, les derniers nuages s'étant dissipés, le phénomène apparut dans toute sa splendeur, et jusque vers 11 heures, au lever de la Lune, on eut le magnifique spectacle d'un vrai bombardement de notre globe par une quantité innombrable d'astéroïdes, dont plusieurs étaient de véritables bolides. Pendant les cinq heures comprises entre 6 et 11 heures du soir, plus d'*un million* d'astéroïdes ont laissé leur trace sur la partie du ciel visible au-dessus de l'horizon. En effet, plusieurs observateurs étant réunis, on a constaté que dans l'espace d'*une seconde* on comptait en moyenne au moins 40 ou 50 étoiles filantes, soit 180 000 environ par heure. D'après le témoignage de plusieurs officiers, ce phénomène remarquable continua avec la même intensité pendant cinq heures. A certains instants, il jaillissait littéralement, sur un espace de quelques degrés du ciel, des fusées en gerbes, de 6, 7 et même 10 étoiles filantes. On avait alors l'impression d'un véritable feu d'artifice.

Le fait le plus remarquable a été la façon très nette dont divergeaient toutes les trajectoires d'un point situé entre γ et η d'Andromède, qui est indiqué dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* comme se rattachant à la comète de Biéla.

Le ciel, très beau le 28, n'a laissé apercevoir aucun météore.

Notons encore ce fait : Un marchand de pruneaux, qui du Pirée se rendait à la campagne, dit qu'il *neigeait des étoiles*. Pour déterminer la direction de celles qui passaient au zénith, il planta un jalon verticalement et se coucha à terre. Il a trouvé ainsi que ces étoiles croisaient le méridien à environ 30 degrés.

Ajoutons que, pendant qu'il observait à Nice, M. Perrotin vit dans le ciel un nuage rouge incandescent, vers E. de Cassiopée, ayant une dimension considérable, un degré de longueur et un demi-degré de diamètre. Il attribue ce nuage à l'explosion simultanée d'un certain nombre d'étoiles filantes dans cette région.

D'après M. Faye, ce sont des millions de météores qu'il faut compter pour cette magnifique apparition. Ils ont dû dégager dans leur marche une quantité appréciable de chaleur.

3

Origine des aérolithes et des bolides.

L'instrument désigné par les physiciens sous le nom de *briquet à air* se compose d'une petite éprouvette en verre, à parois épaisses, dans l'intérieur de laquelle peut se mouvoir un piston. Si l'on place un morceau d'amadou au fond de ce récipient, et si avec la main on appuie vivement sur la tige du piston, de manière à comprimer l'air intérieur, l'amadou s'allume, sous l'influence de la chaleur développée par la compression de l'air. Eh bien, c'est à la même cause qu'est due l'incandescence des aérolithes, de ces *bolides*, qui traversent les hautes régions de notre atmosphère, et qui arrivent souvent jusque sur le sol et y pénètrent à une profondeur de plusieurs décimètres.

Bien que les couches d'air traversées par la pierre météorique ne soient pas limitées par une enveloppe solide, comme dans le cas du *briquet à air*, la vitesse du projectile est tellement grande (elle dépasse cent fois celle d'un boulet de canon), que l'air n'a pas le temps de s'échapper instantanément à l'avant du météore. Cet air est ainsi soumis à une compression considérable; d'où résulte une production de chaleur suffisante pour porter le bolide au

rouge blanc, en fondant une mince épaisseur de sa surface, comme le prouve l'espèce de vernis très dur dont sont enduites les pierres venant des espaces planétaires et que l'on a recueillies dans un grand nombre de localités.

D'où proviennent ces pierres? On pourrait simplement répondre qu'elles circulent dans l'espace, à l'instar des planètes, dont elles sont des représentations en miniature, et que, se trouvant sur le passage de la Terre, celle-ci se les approprie par son attraction. Mais cela indique seulement la cause de ces chutes, et nullement l'origine de ces singuliers visiteurs.

Rien n'empêche de supposer que les météorites sont engendrées par l'éclatement d'une ou de plusieurs planètes, semblables à la nôtre.

Tout le monde sait qu'un obus éclate sous l'action de la force développée par une énorme production de gaz, au moment de l'inflammation de la poudre.

Une planète, comme notre Terre, est formée d'une enveloppe solide peu épaisse et d'un noyau intérieur en ignition. Quand des roches imprégnées d'eau pénètrent dans les fissures résultant du retrait de la croûte solide de la planète (contraction provoquée par son refroidissement), l'eau mise en contact avec des matières très chaudes, liquides ou pâteuses, se réduit brusquement en vapeur et occasionne les effets volcaniques que l'on observe aujourd'hui sur un grand nombre de points du globe. Admettons que les issues offertes à ces vapeurs soient insuffisantes pour laisser un libre essor à leur expansion, il pourra en résulter une rupture de l'enveloppe, ainsi que cela arrive pour les chaudières à vapeur.

Une cause analogue produit les éclats de ces sortes d'obus planétaires; telle serait donc l'origine des météorites.

Sans pousser plus loin ces explications, on voit qu'une planète peut être réduite en des milliers de fragments, qui continueront à circuler avec une vitesse vertigineuse et

constitueront les matériaux cosmiques que nous appelons les *bolides* et les *aérolithes*.

On a calculé la hauteur à laquelle les bolides commencent à briller; on l'évalue à 60 kilomètres et plus, ce qui donnerait à notre atmosphère une hauteur d'au moins 15 lieues.

Le bruit que fait le bolide en éclatant est comparable à celui du tonnerre ou du canon. Le plus souvent on entend plusieurs détonations.

Les couches atmosphériques traversées par le météore laissent voir souvent une traînée de vapeurs, qui persiste quelquefois pendant plusieurs minutes.

En toutes saisons et sur tous les points du globe, les météorites, ou éclats de bolides, viennent nous visiter; ils partent de toutes les directions et par un temps quelconque.

Quant à la composition de ces corps, quelques lignes empruntées à M. Daubrée suffiront pour nous renseigner à cet égard.

« ... Non seulement les recherches chimiques n'ont fait découvrir dans les météorites aucun élément étranger à notre planète, mais trois corps, le fer, le silicium et l'oxygène, y prédominent, comme dans les roches terrestres. Quant au magnésium, si abondant dans les débris cosmiques, il ne paraît pas l'être moins dans les profondeurs de nos roches. La ressemblance s'étend jusqu'aux diverses sortes de combinaisons dans lesquelles ces éléments sont engagés, c'est-à-dire à leur mode de constitution; de part et d'autre se trouvent des espèces minéralogiques identiques... Tandis que l'harmonie du plan de l'univers se manifeste par l'unité des lois de la mécanique et de la physique qui en gouvernent les parties les plus reculées, son unité de composition reçoit une éclatante confirmation par ces innombrables débris, qui viennent apporter sur notre planète des échantillons des astres dont ils ont été détachés. Aujourd'hui resplendit de plus en plus l'unité qui règne dans la constitution matérielle des mondes. »

4

Étoile nouvelle de la constellation d'Orion.

L'étoile nouvelle découverte en 1886 par M. Gore, à l'observatoire de lord Crawford à Dun-Echt, présente des caractères qui la distinguent complètement des deux étoiles temporaires qui ont été observées depuis l'application de la spectroscopie à l'étude des astres. L'étoile T de la Couronne (1866) et celle du Cygne apparue en 1876 ont toutes deux offert, au moment du maximum d'éclat, un spectre à raies noires, sur lequel se détachaient un certain nombre de lignes brillantes, celles de l'hydrogène, du sodium, du magnésium, et la raie verte des nébuleuses dans le spectre de la deuxième. Puis ces lignes se sont un peu effacées; T de la Couronne est aujourd'hui de 9e à 10e grandeur, avec un spectre continu; l'étoile du Cygne ne donne plus que la ligne verte des nébuleuses, singulier exemple de la transformation d'une étoile en une nébuleuse planétaire.

L'étoile d'Orion observée à Dun-Echt en 1886 apporte un cas tout différent. Son spectre appartient à la classe III, section *a*, de Vogel; il est sillonné de cannelures produites par une série de bandes noires sur un fond éclairé. Ces bandes, au nombre de sept au moins, sont nettement terminées du côté du violet, et s'estompent en s'affaiblissant du côté du rouge. Au premier aspect, quelques-unes dans le vert et le bleu semblent se terminer à une ligne brillante. Avec une dispersion plus forte, M. C. Wolff n'a pu constater la présence d'aucune raie brillante. Mais il lui a semblé, au grand télescope, que, dans les instants de meilleure vision, plusieurs des bandes se résolvaient en lignes noires. Le spectre se fait remarquer par l'éclat du rouge et de l'orangé, ce qui explique la couleur de l'étoile; mais, contrairement à ce qui a lieu

ordinairement dans les étoiles orangées, la partie la plus réfrangible se prolonge très loin.

L'apparition subite de cette étoile ne peut être attribuée, comme celle des étoiles temporaires du Cygne et de la Couronne, à une incandescence soudaine de masses gazeuses répandues dans la chromosphère et au dehors. Mais il est un rapprochement assez curieux qui peut renseigner dès maintenant sur la nature de cette étoile et la classe dans laquelle il faut probablement la ranger. Son spectre est tout à fait semblable à celui d'une des étoiles les plus merveilleuses du ciel, de Mira Ceti ou *omicron* de la Baleine. Ici également, on voit des cannelures dans toute l'étendue des spectres; et lorsque l'étoile, en 333 jours, varie de la 9e à la 4e grandeur, parfois presque à la 1re, aucune ligne brillante n'apparaît; mais, d'après M. Vogel, quelques-unes des bandes s'éclaircissent et se résolvent en lignes noires.

La conclusion de ce rapprochement serait donc qu'on a ici, non pas une étoile temporaire, dont une conflagration imprévue a augmenté l'éclat, mais plutôt une étoile variable, non reconnue jusqu'à ce jour. Si l'on remarque qu'au moment de son maximum d'éclat l'étoile a atteint à peine la limite de visibilité à l'œil nu, on comprendra qu'il n'y ait rien d'étonnant à ce qu'elle n'ait pas encore été signalée lors de ses maxima antérieurs.

Dès que l'étoile découverte par M. Gore dans Orion eut été signalée, MM. Perrotin et Thollon, à Nice, s'empressèrent de l'étudier au spectroscope. Elle présentait un beau spectre de bandes s'étendant très loin dans le violet. Ce qui frappa tout d'abord ces observateurs, ce fut l'éclat remarquable du rouge et surtout du vert, tandis que le jaune était relativement sombre. Cette particularité leur suggéra d'abord l'idée qu'ils se trouvaient en présence d'un spectre de bandes brillantes, analogue à celui des comètes, mais bien plus compliqué. Les observations comparatives faites sur α d'Orion les confirmèrent dans cette idée. Cette étoile, en effet, montre, avec une par-

faite évidence, un spectre continu, conservant partout l'éclat qui lui est propre et coupé par des bandes et raies obscures.

Il parut à MM. Perrotin et Thollon qu'il y avait lieu de pousser plus loin l'étude, en effectuant des mesures aussi précises que le comportait le faible éclat de l'astre.

Ayant adapté à un spectroscope stellaire un bon micromètre, ces astronomes cherchèrent la meilleure disposition à prendre pour donner au spectre la largeur convenable. Après quelques tâtonnements, on trouva qu'une lentille cylindrique divergente placée au-devant de la fente donnait d'excellents résultats, d'abord parce qu'elle ne contrariait en rien l'emploi du micromètre, ensuite parce que, en faisant varier sa distance à la fente, on pouvait à volonté faire varier la largeur du spectre et donner aux détails qu'il présentait leur maximum de visibilité.

Les mesures ont pu être faites dans les soirées du 11 et du 12 janvier 1886, avec l'équatorial de 14 pouces. Malheureusement, un accident survenu au mécanisme empêchait l'instrument de suivre avec précision le mouvement de l'étoile, dont l'image sortait à chaque instant de la fente du spectroscope. Dans ces conditions on n'a pu mesurer qu'une seule fois par soirée la position de chaque bande, et cela avec de très grandes difficultés. Si l'on tient compte, en outre, de la faible intensité lumineuse du spectre, il y a lieu d'être plus surpris de l'accord que du désacord des résultats.

La nouvelle étoile appartient au même type que α d'Orion.

Dans la soirée du 11, où les images étaient excellentes, la première bande du vert se voyait triple. Cette remarque a un certain intérêt, car cette bande est triple dans α d'Orion et ne l'est pas dans α d'Hercule, qui appartient au même type.

5

Observation de la nébuleuse de Maïa.

En masquant *Maïa*, M. Perrotin, à l'Observatoire de Nice, a pu examiner la nébuleuse découverte par MM. Henry. Cette nébuleuse a été vue le 28 février et les 3 et 4 mars. Elle a paru être comprise dans un angle de 120 degrés environ, ayant l'ouverture tournée vers le nord-ouest, le sommet à l'étoile et dont l'un des côtés est dirigé sensiblement suivant la ligne qui va de Maïa à l'étoile voisine An. IV (Bessel).

L'aspect général est celui d'un nuage faiblement lumineux, dont les diverses parties sont très inégalement éclairées.

Deux régions un peu plus brillantes que le reste sont indiquées : l'une consiste en un filet nébuleux partant de Maïa et atteignant presque la petite étoile An. 4 (Bessel); l'autre est au nord-est et à 2 minutes à peu près de Maïa. C'est la partie la plus lumineuse et la plus étendue. Le 4, on a cru entrevoir au centre de cette nébulosité des points brillants extrêmement faibles.

Il faut dire que les conditions étaient assez défavorables, les Pléiades se trouvant déjà assez éloignées du zénith et ne pouvant être observées, à cette époque, que pendant un temps relativement court.

Chose extraordinaire à Nice, le temps a été presque constamment mauvais depuis le milieu de janvier 1886, et on n'a pu faire plus tôt cette observation intéressante, qui est une nouvelle confirmation de la belle découverte de MM. Henry.

Il importe d'ajouter qu'on a vu la nébuleuse parce qu'on savait qu'elle existait, de même que l'on peut voir les satellites de Mars avec des lunettes bien moins puissantes que celle qui servit à les découvrir.

6

La photographie céleste.

Depuis l'invention des lunettes et des télescopes, les astronomes ont sondé dans tous les sens les profondeurs du ciel. A l'aide de grossissements considérables, on a pu distinguer des millions d'étoiles, des milliers de nébuleuses, des comètes et des planètes qui fussent à jamais restées inconnues, si les observateurs avaient toujours été condamnés à faire usage de l'organe de la vue, sans le secours des instruments qui rapprochent des centaines et des milliers de fois les corps disséminés dans l'espace. Des catalogues et des cartes célestes ayant été dressés avec un soin minutieux, à l'aide des plus fortes lunettes, il semblait que le nombre des astres accessibles aux investigations dût rester à peu près stationnaire. Il n'en est rien cependant, et grâce à une nouvelle méthode d'exploration, c'est-à-dire la photographie, des étoiles ainsi que des nébuleuses dont on ne soupçonnait pas l'existence, sont venues se dessiner sur des épreuves obtenues par deux astronomes français, les frères Henry. La photographie céleste, on peut le dire avec toute assurance, nous ménageait, sous leur impulsion, de magnifiques surprises.

Dans le volume précédent de ce recueil[1] nous annoncions que MM. Paul et Prosper Henry, de l'Observatoire de Paris, avaient obtenu de superbes représentations de la Voie lactée, au moyen d'un nouvel appareil photographique de leur invention. Dans une étendue du ciel de 2 et 3 degrés seulement, en longitude et en latitude, leur cliché renfermait environ 5000 étoiles, comprises entre la 6e et la 15e grandeur. On sait que la 6e grandeur est

1. Pages 26-28.

la limite des étoiles visibles à l'œil nu, dont le nombre ne dépasse pas 6000.

Dans la séance de l'Académie des sciences du 8 février 1886, M. Mouchez, directeur de l'Observatoire de Paris, communiquait diverses épreuves de photographies stellaires faites dans cet établissement, et, entre autres, la photographie de la nébuleuse située près de l'étoile Maïa de la constellation des Pléiades, nébuleuse qui n'avait pas encore été vue avec les meilleures lunettes.

M. Struve, directeur de l'Observatoire de Pulkowa, informa M. Mouchez qu'il venait de voir distinctement cette nébuleuse avec le nouveau grand équatorial de 80 centimètres, récemment établi dans son observatoire.

En outre, M. Struve écrivit une lettre à son confrère de Paris, en réponse à l'envoi d'un cliché d'étoiles sur verre, tel qu'il est sorti de la chambre noire; il reconnaît la très haute importance des résultats acquis. Voici un passage de cette lettre :

« ... Ces deux clichés, et particulièrement celui sur verre, ont mis tout l'observatoire de Pulkowa en extase, et vous trouverez ici les partisans les plus enthousiastes pour votre idée d'un levé du ciel par la photographie.

« Je suis parfaitement d'accord avec votre intention de réunir à Paris les directeurs des observatoires principaux ou leurs représentants, pour discuter la place de ce travail important, et je tâcherai de prendre part moi-même à cette réunion. A cet effet, il serait peut-être utile de donner à l'invitation un caractère un peu officiel, par exemple d'Académie à Académie. Dans la séance prochaine de l'Académie de Saint-Pétersbourg, je lui ferai un rapport préalable sur les progrès éminents réalisés chez vous en photographie céleste... »

L'approbation de l'un des plus grands astronomes de notre époque a une valeur considérable.

L'empereur du Brésil, associé de l'Institut de France, a chargé M. Cruls, directeur de l'Observatoire de Rio de Janeiro, de se préparer à faire construire, pour coopérer au levé photographique de la carte du ciel, un appareil

photographique semblable à celui de Paris, dont il acquittera les frais sur sa cassette particulière.

Dès le 18 janvier 1886, on savait que MM. Henry avaient obtenu un succès dépassant toutes les espérances. En une heure de pose, ils avaient des clichés de 6 à 7 degrés carrés, sur lesquels sont reproduits, avec un éclat et une pureté de contours extrêmes, tous les astres, au nombre de plusieurs milliers, jusqu'à la 16e grandeur, c'est-à-dire bien au delà de la visibilité donnée par les meilleures lunettes sous le ciel de Paris. Des étoiles de 17e grandeur ont même été obtenues en assez grand nombre, lesquelles n'avaient sans doute jamais été vues.

Outre les étoiles, on découvre aussi quelquefois, sur les clichés, d'autres objets, invisibles dans les plus grands instruments : telle est la nouvelle nébuleuse des Pléiades, citée plus haut.

La mesure des étoiles doubles et multiples va se trouver grandement simplifiée à l'avenir. Plus de 600 épreuves de ces groupes existent déjà.

De belles images des principales planètes et des satellites ont été obtenues; plusieurs épreuves font voir des étoiles inconnues jusqu'ici.

La nébuleuse d'Orion a montré très nettement ses plus faibles détails.

Des résultats non moins remarquables signalent la photographie spectrale.

Voilà donc un nouveau et immense champ d'études ouvert à l'activité des astronomes. Tout observateur pourra désormais, profitant d'une belle soirée, recueillir, avec un appareil photographique convenable, deux ou trois clichés, contenant chacun plusieurs milliers d'astres d'une pureté de définition irréprochable et d'une exactitude absolue de position, et ces clichés, transportés dans son cabinet de travail, lui procureront plusieurs mois de recherches fructueuses, à l'aide d'un simple microscope muni d'une vis micrométrique.

Cette étude, ainsi que l'a fait observer M. Mouchez, se

fera, en outre, avec bien plus de facilité et moins de fatigue qu'à l'aide de ces lunettes de dimensions exceptionnelles qu'on construit aujourd'hui à grands frais dans divers observatoires, sans qu'on soit encore assuré qu'elles apporteront une supériorité bien sensible sur les instruments de moyenne dimension actuellement en usage, et qui d'ailleurs ne peuvent être utilement employés que par de rares belles nuits.

Un devoir impérieux s'impose donc en ce moment aux astronomes : c'est d'entreprendre immédiatement le levé photographique de la carte complète du ciel, pour léguer aux astronomes des siècles futurs l'état du ciel à la fin du dix-neuvième siècle.

M. Mouchez a dit comment ce vaste travail, réparti sur tout le globe, entre huit ou dix observatoires bien situés, pourrait se faire sans grands frais, en quelques années, et permettrait de fixer la position actuelle de vingt ou trente millions d'étoiles.

Quand on songe que c'est au milieu de l'atmosphère si troublée de Paris qu'ont été obtenues les photographies d'étoiles inférieures à la 16e grandeur, il est difficile d'imaginer la quantité prodigieuse d'astres nouveaux qui viendraient se révéler sur les clichés de MM. Henry, si ces astronomes pouvaient établir leurs appareils sous le ciel si pur des tropiques, ou dans des stations aussi favorables que le Pic du Midi en France. Peut-être obtiendraient-ils alors des étoiles de 18e grandeur; en pénétrant plus profondément dans le ciel qu'on ne l'a fait jusqu'ici, leurs clichés prendraient sans doute à quelque distance l'apparence d'une nébulosité continue, comme le ciel lui-même dans les belles nuits tropicales.

Bien des corps inconnus ayant une marche sensible pendant une heure ou deux de pose, comme les petites planètes, les comètes, la planète transneptunienne, si elle existe, ou des satellites encore inconnus, révéleraient leur existence par le tracé de leur route au milieu des étoiles fixes, comme cela a déjà eu lieu pour Pallas.

En terminant son intéressante communication, M. Mouchez a dit que M. Cammon, à qui on doit la splendide photographie de la nébuleuse d'Orion, lui a écrit que ce progrès réalisait un grand changement dans l'astronomie d'observation et formait un nouveau point de départ pour la science astronomique.

Quelques autres ont trouvé ces photographies trop belles pour y croire et ont émis des doutes sur leur authenticité, les uns croyant à des retouches sur les clichés, d'autres allant jusqu'à supposer qu'on leur avait envoyé des photographies d'après des dessins ou des gravures. Nous pensons, avec le directeur de l'Observatoire de Paris, que c'est là le plus bel éloge que l'on puisse faire de l'œuvre de MM. Henry.

Ces merveilleuses photographies du ciel ont déterminé M. Ch.-V. Zenger à communiquer un procédé qui lui paraît pouvoir faciliter la construction des cartes célestes.

Ce savant a déjà fait une application des beaux travaux de MM. Becquerel sur l'absorption sélective des corps colorés, en faisant usage de plaques d'émulsions à la chlorophylle, pour obtenir des images de la couronne solaire et des protubérances, directement et sans l'emploi d'un spectroscope. Mais il a pensé à appliquer dans la photographie la phosphorescence des sulfures des terres alcalines, au lieu de la fluorescence, pour réduire le temps de pose au minimum, et pour produire même des images invisibles en raison de leur faible intensité ou en raison de la couleur de l'objet céleste, de manière à photographier le *visible* et l'*invisible*.

Il est aujourd'hui démontré, par les expériences de MM. Henry, qu'on peut fixer, sur les plaques sensibles, par une pose suffisamment prolongée, les images célestes, visibles ou invisibles à l'œil. En se servant des données fournies par les expériences de MM. Becquerel sur la durée de la phosphorescence de corps divers, M. Zenger s'est arrêté au *phosphore de Balmain* pour effectuer,

en 1885, les premières expériences destinées à obtenir indirectement, et avec une pose très courte, les images de corps célestes.

Ce qui rend le procédé de MM. Henry accessible à un petit nombre de personnes, c'est l'emploi de deux grands objectifs très coûteux et montés en équatorial; la nécessité d'un temps de pose de une heure à trois heures n'est peut-être due qu'à l'imperfection de l'horlogerie, qui exige que l'on corrige la vitesse, pour ainsi dire, à la main. M. Zenger a trouvé le moyen de reproduire, avec un objectif ne dépassant pas $0^m,12$ à $0^m,24$ d'ouverture et $0^m,84$ à $1^m,68$ de distance focale, tout objet visible ou invisible à l'œil ou aux télescopes les plus puissants, par une méthode indirecte, fondée sur la phosphorescence des sulfures alcalino-terreux.

Il pose une plaque photographique, bien nettoyée, sur un support exactement horizontal; il la recouvre d'une couche de *phosphore de Balmain liquide* et la place sous une cloche en verre jusqu'à la dessiccation complète. On obtient ainsi une couche réfléchissant la lumière comme la plaque de verre qui lui sert de support; on détache quelques millimètres du bord de la plaque au diamant, parce que les bords sont un peu convexes après le dessèchement de la couche phosphorescente. On met la plaque à l'abri de la poussière, dans une boîte de fer-blanc, noircie à l'intérieur et munie d'un couvercle de verre rubis, pour la tenir à l'abri des radiations actiniques. La pose se fait comme pour une plaque d'émulsion au bromure d'argent, mais elle peut être réduite à un petit nombre de secondes pour les étoiles de la 3e à la 9e grandeur; elle ne dépasse pas 30 secondes à 1 minute pour les plus petites étoiles, jusqu'à celles qui sont invisibles aux télescopes les plus puissants. L'impression, invisible à l'œil, se transporte aisément sur papier ou sur une plaque de sensibilité moyenne au gélatino-bromure d'argent, dans les châssis ordinaires des photographes. Ce transport doit être effectué immédiatement

après la pose dans la chambre noire, et à l'abri de la poussière : c'est par une exposition prolongée pendant des heures et même des jours entiers qu'on parvient à reproduire, après une première pose si courte, tout objet visible ou invisible aux télescopes.

En renversant ainsi le procédé photographique, en prolongeant le temps de reproduction, au lieu du temps de pose, on peut se dispenser de l'emploi d'instruments dispendieux. La réduction du temps de pose au minimum offrirait surtout l'avantage de fournir des cartes obtenues en peu de jours, au lieu de plusieurs années, et de fixer les moments de définition supérieure pour la construction des cartes célestes.

D'ailleurs, avec une pose extrême de 30 secondes à 1 minute, on pourrait obtenir des images des étoiles assez allongées pour déterminer ainsi, sans mouvement d'horlogerie, les plaques photographiques. Avec deux poses, on distinguerait encore mieux les images stellaires des taches accidentelles, qui se forment sur la plaque phosphorescente servant au transport sur la plaque photographique.

7

Le grand objectif de Pulkowa.

La grande lunette équatoriale de l'Observatoire de Pulkowa, en Russie, a un objectif de 16 centimètres. On a dirigé cette lunette vers plusieurs corps célestes, vers la nébuleuse des Pléiades, vers des étoiles multiples, etc. Les observations ont fourni de très beaux résultats. La Revue de M. Flammarion donne les nouvelles suivantes :

Sept des huit satellites de Saturne étaient parfaitement perceptibles. Titan, le plus grand d'entre eux, apparaissait même avec un disque appréciable. Tous les détails du système si complexe de Saturne furent très bien saisis.

On distinguait l'anneau extérieur avec sa faible raie, la division entre les deux anneaux brillants, l'anneau intérieur, et enfin l'anneau nébuleux; on voyait également l'ombre de la planète sur l'anneau, ainsi que les bandes de son disque.

Jupiter était si brillant et semblait si rapproché, qu'on pouvait le croire placé tout entier contre l'objectif. Les bandes de la planète paraissaient avec une variété de teintes exceptionnelle; on y percevait vaguement comme un mélange de plaques à contour diffus, de couleur rose pâle, gris et vert tendre, pourpre et brun. La belle apparence des quatre satellites de la planète témoignait en faveur de la puissance de l'instrument. L'absence de la tache rouge fut vivement regrettée par les observateurs.

Enfin, le colosse fut dirigé vers la nébuleuse qui est visible dans le grand trapèze d'Orion.

Ici le spectacle fut admirable, et la puissance de l'appareil fut définitivement appréciée. Les contours importaient peu pour cette observation; c'était de la lumière qu'il fallait, et la lumière inondait abondamment le champ de l'instrument.

Au centre, on voyait six étoiles, dont quatre plus brillantes que les autres. Autour de ce groupe se dessinait une sorte de tête d'un immense animal, dont la bouche ouverte était assez bien figurée par le trapèze d'étoiles brillantes. La plus grande partie du champ était parsemée de traits de lumière diffuse, formant spirales, et produisant un contraste frappant avec les parties sombres. Le tout était criblé de nombreuses étoiles qui semblaient jeter un élément de vie sur cet ensemble que nul pinceau ne saurait décrire.

8

Les grands objectifs.

Jusqu'ici les astronomes français n'ont pas été très favorisés sous le rapport des instruments doués d'un fort grossissement : il n'en sera plus ainsi à l'avenir. Le grand objectif de 76 centimètres de diamètre, destiné à l'observatoire de Nice, et dont les verres sortent des ateliers de M. Feil, a été terminé en 1886 par les frères Henry. Les deux grandioses lentilles ont été remises à M. Gautier, chargé de la construction de l'équatorial de Nice, qui fonctionnera en avril 1887, sous la gigantesque coupole de M. Eiffel.

La science française se félicitera du succès de cette entreprise, jusqu'à présent sans précédent dans notre pays, et à laquelle auront concouru les artistes les plus éminents, sous l'impulsion de M. Bischoffsheim.

Nous savons de bonne source qu'un autre objectif de $1^{m},20$ de diamètre, sortant également des ateliers de M. Feil, est en bonne voie d'exécution. Ce nouvel objectif serait même supérieur, sous le rapport de la qualité du cristal, à celui de 76 centimètres. C'est là un résultat qui dépasse tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour et auquel on ne s'attendait pas. Avec les énormes grossissements que l'on pourra adapter aux lunettes armées de tels objectifs, on est en droit d'espérer que nos habiles observateurs de la voûte céleste feront des découvertes importantes et parviendront à élucider certaines questions intéressantes concernant l'organisation de l'univers.

9

Détermination de l'heure par un procédé expéditif, par M. W. Döllen.

Dans les cas très fréquents où l'on n'a pas besoin de connaître l'heure au centième de seconde près, il importe de recourir à des méthodes d'observation qui n'entraînent pas une perte de temps disproportionnée avec l'objet qu'on se propose. La méthode préconisée par M. Döllen est celle qui fut employée par Hansteen dans son voyage de Sibérie. Recommandée par Bohnenberger, elle fut développée plus tard par Hansen; M. Döllen l'a, de son côté, perfectionnée et mise à la portée des observateurs les moins exercés.

Cette méthode consiste à observer le passage d'une étoile connue par le vertical de la Polaire, et n'exige que l'emploi d'une lunette mobile autour d'un axe horizontal et munie de quelques fils verticaux; il est entendu que l'axe porte un niveau à bulle d'air.

La lunette ayant été, à un certain moment, pointée sur la Polaire, on observe, après un intervalle de 4 m., le passage d'une autre étoile par le même vertical, passage indiqué d'avance par les éphémérides que M. Döllen a fait préparer pour cet usage, et qui sont publiées par l'Observatoire de Pulkowa. On y trouve, pour soixante-sept étoiles, toutes les quantités, indépendantes de la latitude, qui figurent dans les formules, de sorte que les calculs sont réduits à un minimum. Il ne reste qu'à dresser, par un calcul des plus simples, l'éphéméride locale pour l'étoile choisie, éphéméride qui fait connaître d'avance le temps sidéral du passage qu'on se propose d'observer.

Tout a été prévu de manière à épargner à l'observateur la plus grande partie du travail qu'entraîne d'ordinaire la

détermination de l'heure. Il aura seulement à exécuter avec soin la réduction au fil du milieu, à tenir compte de l'inclinaison et de l'erreur de collimation; si elle n'est pas déjà connue, il faut observer deux passages dans deux positions opposées de la lunette.

10

Extrait du Rapport sur l'état de l'Observatoire de Paris en 1885, par M. le contre-amiral Mouchez, directeur.

Le fait le plus important survenu en 1885 à l'Observatoire de Paris, et qui mérite d'être signalé comme le progrès le plus notable accompli depuis longtemps dans l'astronomie d'observation, c'est la complète réussite du nouvel appareil de photographie céleste, de 33 centimètres d'ouverture, construit par MM. Henry. On peut considérer aujourd'hui comme complètement résolue la question si importante de la construction de la Carte du Ciel par la photographie.

Un autre progrès, d'une réelle importance pour l'astronomie de précision, consiste dans le nouvel appareil dont s'occupe depuis quelque temps M. Lœwy pour l'étude de la réfraction. Cet habile astronome, à l'esprit ingénieux duquel on doit déjà l'équatorial coudé, appelé certainement, dans un prochain avenir, à remplacer les anciens équatoriaux, l'appareil de flexion des lunettes, la nouvelle méthode pour déterminer en une soirée les coordonnées d'étoiles circompolaires indépendantes de toute erreur instrumentale, vient d'imaginer un procédé très exact et très simple pour déterminer en quelques nuits la constante de la réfraction. Cet élément, si difficile à obtenir par l'ancienne méthode et qui varie probablement, dans certaines limites, selon les saisons, peut-être aussi selon les conditions topographiques des obser-

vatoires, est sans doute la cause principale des irrégularités inexplicables qu'on rencontre souvent dans les observations de haute précision. Sa détermination est donc d'une grande importance, surtout pour l'Observatoire de Paris.

Il importe encore de citer, comme amélioration fort importante, l'ingénieuse disposition imaginée pour le bain de mercure par l'habile artiste M. Gautier, qui annule complètement les trépidations du sol, et rendra à l'avenir très facile, en tout temps, l'observation du nadir à l'Observatoire de Paris, problème inutilement cherché usqu'ici.

Quelle que soit l'heure à laquelle on observe, la surface du mercure reste parfaitement immobile, et si pure, qu'on ne distingue guère aucune différence entre les fils directs et les fils réfléchis.

Le nouvel appareil se compose de deux cuvettes cylindriques en fonte placées l'une au-dessus de l'autre, et d'un diamètre un peu différent. La plus grande, la cuvette inférieure, qui contient la provision de mercure, est munie à son centre d'un axe vertical taraudé, sur lequel se visse l'écrou soudé au centre, sur la face inférieure de la deuxième cuvette. Celle-ci est percée d'un trou de 4 à 5 millimètres de diamètre, auquel est adapté un petit rebord ou tube vertical descendant dans le mercure. Quand on fait tourner cette cuvette autour de son axe, en la vissant, elle descend dans le mercure, qui monte par le tube, et forme dans le fond de cette cuvette la surface réfléchissante sur laquelle on pointe la lunette. Une vis, dont la tête émerge de la cuvette, sert de robinet pour boucher l'ouverture du passage du mercure, afin d'empêcher, dans l'intervalle des observations, l'introduction de la poussière. La couche de mercure ainsi introduite, étant puisée par le tube au-dessous de la surface du bain, est dégagée de toute impureté et donne de très belles images.

Quant aux trépidations du sol, elles se trouvent com-

plètement annulées par le demi-flottage de la deuxième cuvette.

Pour que cet heureux résultat se produise, il faut en effet que le pas de vis ne soit ni trop serré ni trop lâche. Trop serré, il rendrait les deux cuvettes solidaires, ne formant qu'un seul corps rigide, et alors les vibrations se transmettraient comme dans un bain ordinaire ; si, au contraire, l'écrou est trop lâche, ce qui revient à laisser flotter librement la deuxième cuvette dans la première, les mouvements du sol se transmettent en produisant des ondulations plus lentes et plus longues ; la deuxième cuvette avec sa couche mince de mercure semble alors dans un équilibre instable qui ne permet plus l'immobilité des images réfléchies. Les rares observatoires qui restent encore placés dans l'intérieur des villes auront tout intérêt à adopter ce nouveau bain de mercure.

Tous les instruments de l'Observatoire de Paris ont été successivement réparés et modifiés, et sont aujourd'hui en parfait état de service, à l'exception du grand télescope, dont le miroir n'a pas encore été refait, par manque des fonds nécessaires.

Au mois de février, M. Gautier a installé, dans l'ancien pavillon magnétique, l'appareil photométrique commandé par M. Lœwy.

Terminons en signalant, avec M. Mouchez, les derniers travaux exécutés à l'Observatoire en 1885.

Mise en place, dans un des pavillons du jardin, du nouvel équatorial photographique, construit par M. Gautier d'après les indications et avec un objectif de 33 centimètres de MM. Henry.

Installation de deux microscopes au cercle de Gambey pour l'étude des divisions.

Installation au cercle du jardin d'un nouvel appareil pour l'étude de la flexion.

Argenture de deux miroirs de l'équatorial coudé, etc.

Acquisition, pour les collections et pour expériences, d'un cercle Renouf à niveau automatique.

Acquisition d'un compas chronométrique de Rédier.

L'anémomètre Bourdon a été réparé et modifié. On a refait la graduation et changé le mouvement d'horlogerie.

Les appareils magnétiques ont été remontés des caves et installés dans la salle nord du deuxième étage.

Un séismographe multiplicateur va être installé dans la cave de l'Observatoire, pour déceler les mouvements infiniment petits du sol.

11

Transfert de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro.

La question du transfert de l'Observatoire de Rio, depuis si longtemps agitée, et même arrêtée en principe, va recevoir bientôt un commencement d'exécution, grâce à l'initiative de M. Cruls, directeur de cet observatoire, et au concours dévoué de l'empereur du Brésil.

Le terrain destiné au nouvel observatoire aura une étendue d'environ 40 hectares. Il fait partie de la Fazenda impériale de Santa-Cruz, du domaine de la Couronne. L'empereur du Brésil a cédé l'usufruit de ce terrain. Comme position géographique, le nouvel observatoire se trouvera sensiblement sur le même parallèle et environ à 2 minutes plus à l'ouest que l'observatoire actuel. Remarquons, à ce propos, la situation exceptionnelle dans laquelle se trouve l'observatoire de Rio, qui est, de tous les observatoires astronomiques, le seul où le Soleil puisse être observé au zénith, avec cette circonstance toute particulière, et due à son voisinage du tropique, que la distance zénithale méridienne du Soleil se conserve pendant quarante jours inférieure à 1 degré. Aussi parmi les futurs travaux du nouvel observatoire brésilien, lorsqu'il sera doté d'un excellent cercle méridien, figurera l'observation régulière du Soleil, laquelle pourra se faire dans des

conditions d'exactitude exceptionnelles, puisque les effets de la réfraction seront presque nuls.

Dans les basses latitudes, d'ailleurs, ainsi que M. Liais l'a fait remarquer depuis longtemps déjà, il importe de modifier, en partie du moins, les méthodes d'observation; et d'autre part les instruments eux-mêmes peuvent recevoir des applications nouvelles. Il faut insister notamment sur l'emploi de la lunette du premier vertical, qui ne peut être convenablement utilisée pour les observations auxquelles on la destine dans les hautes latitudes. En revanche, elle est susceptible, dans le voisinage de l'équateur, de servir à un usage tout spécial. Ainsi, il est aisé de voir que, pour une même déviation azimutale de l'axe optique, et conséquemment de l'axe de rotation, l'erreur qui en résultera sur le passage d'une même étoile observée à l'est ou à l'ouest, augmente lorsque la latitude diminue, puisque le parallèle décrit par l'étoile coupe le premier vertical sous des angles de plus en plus aigus. Il en résulte que, près de l'équateur, on peut se servir de l'instrument, lorsqu'il est convenablement disposé, pour déduire, des observations de passage, et cela avec une exactitude relativement considérable, les déviations azimutales d'une mire méridienne sur laquelle serait pointé l'axe de rotation, lequel doit être alors constitué intérieurement d'une lunette, comme c'est le cas pour l'instrument des passages dans le premier vertical de l'observatoire de Rio.

Nous ne signalons, en passant, cette particularité que pour faire remarquer combien sont susceptibles d'être variées et modifiées les méthodes d'observation et souvent l'emploi d'un même instrument, lorsqu'il sert sous diverses latitudes.

Dans le nouveau local, on pourra entreprendre avec succès des observations sur le magnétisme terrestre, auxquelles l'édifice ancien ne se prêtait guère, en y joignant celles de l'électricité atmosphérique. Il ne sera pas non plus sans intérêt d'installer un appareil microsismique

enregistreur pour l'étude des faibles oscillations du sol; car il est fort à présumer que même dans les régions du globe qui ne sont pas fréquemment le siège de tremblements de terre, il doit exister néanmoins de faibles trépidations ou oscillations du sol, que seule l'observation, faite à l'aide d'instruments à enregistrement continu et amplifiant considérablement ces mouvements, permettra de reconnaître.

Finalement, on espère pouvoir installer dans le nouveau local l'équatorial photographique, qui sera commandé opportunément, et pouvoir l'utiliser dans la grande entreprise de la Carte photographique du Ciel proposée aux astronomes par M. l'amiral Mouchez.

MÉTÉOROLOGIE

1

Le cyclone de Madrid.

Le 13 mai 1886, les journaux annonçaient qu'un cyclone épouvantable s'était abattu la veille sur Madrid.

Les premières annonces accusaient 50 morts et 400 blessés; un peu après, on comptait 80 morts.

Voici les extraits des principaux journaux qui ont enregistré les effets de ce terrible météore.

Une heure du matin. — Le 12 mai, le toit d'un lavoir public, en s'effondrant, a tué 12 personnes et en blessé 20.

La toiture de l'hôpital, qui renfermait 150 personnes, s'est effondrée également et a blessé 62 personnes.

Place Anton Martin et rue Atocha, les voitures ont été renversées; les maisons et magasins construits en bois ont été violemment arrachés et balayés au loin par le vent.

Plusieurs maisons, dans l'arrondissement du Palais-Royal et dans le centre de Madrid, ont été endommagées.

Dans l'église San Jeronimo, qui a été fortement endommagée, plusieurs personnes ont été jetées à terre par l'ouragan et grièvement blessées.

Deux heures du matin. — De graves accidents de tramways et d'omnibus se sont produits pendant la pre-

mière heure du phénomène (la circulation ayant été interrompue ensuite), mais déjà les victimes étaient nombreuses. On constatait plusieurs morts et un nombre considérable de blessés.

Le lavoir impérial, dans lequel se trouvaient 200 lavandières, s'est complètement écroulé, et l'on a déjà retiré des décombres 17 cadavres et 82 blessés.

Quatre heures du matin. — Aucun accident ne s'est produit sur les lignes de chemins de fer, car tous les trains ont été arrêtés aussitôt l'apparition du cyclone.

De nombreuses maisons se sont écroulées; d'autres ont été fortement endommagées dans l'arrondissement du Palais-Royal et dans le centre de Madrid.

Le vent a culbuté des voitures; des tramways et des omnibus, soulevés par le tourbillon, ont été transportés à 100 mètres.

Les wagons, à la gare de Cacérès, se sont trouvés poussés à 1 kilomètre sur la voie.

Sept heures du matin. — Devant la Chambre des Députés, un arbre arraché a écrasé un homme. Les guérites des factionnaires ont été renversées et ont blessé les soldats qu'elles abritaient.

Au cimetière de San Lorenzo, un mur, en s'abattant, a enseveli 4 fossoyeurs, qui ont été tués sur le coup; 5 autres sont blessés.

Enfin, tous les voyageurs qui se trouvaient dans les voitures ont reçu des blessures.

Dix heures du matin. — Les 225 malades qui se trouvaient dans l'hôpital se sont trouvés complètement sans abri pendant toute la journée et la nuit. Ce n'est que le matin qu'ils ont pu être transférés dans une communauté qui leur a offert un asile.

Au Retiro, maison de campagne royale, le parc a été dévasté. L'ancienne maison de campagne du marquis Salamanca a beaucoup souffert; une cloche, d'un poids énorme, a été enlevée et est tombée sur le bâtiment.

Sur la route de Carabanchel, où cette résidence est

située, 20 maisons se sont écroulées, faisant un grand nombre de blessés. Du reste, la banlieue a été particulièrement ravagée; il y a eu plus de 10 000 arbres arrachés ou brisés.

Le matin, le temps était calme et l'on pouvait se rendre compte de toute l'horreur de cette catastrophe, qui n'a jamais eu sa pareille en Espagne.

C'est le mercredi 12 mai, à 7 heures du soir, qu'a eu lieu la catastrophe.

Toute la journée, la température avait été très élevée. Vers le soir, d'énormes nuages se montrèrent vers le nord, s'avançant sur Madrid. Vers six heures, une pluie diluvienne tomba sur la ville; la température s'abaissa et le baromètre tomba rapidement, avec des oscillations extraordinaires. Un peu avant sept heures, l'orage devint épouvantable; le vent semblait souffler de tous les côtés à la fois, accompagné d'une averse d'énormes grêlons, renversant les passants, les voitures des tramways, faisant voler de tous côtés les fenêtres, les toitures et les cheminées, déracinant les arbres et jetant à bas de grandes cheminées d'usines.

L'averse dura près d'une demi-heure. On se serait cru aux prises avec un nouveau déluge. La pluie tombait en masse si compacte qu'on ne pouvait plus distinguer les objets à une distance de plus de deux mètres. Les tempêtes des tropiques ne sont pas plus violentes. La fureur du vent coïncidait avec la chute de la pluie à torrents, et rien ne pouvait résister à sa violence. Des arbres séculaires ont été arrachés ou brisés; des jardins ont été, en quelque sorte, hachés menu; des maisons se sont effondrées, des toits se sont rompus, des caves ont été inondées, sans parler des cheminées emportées, des vitres brisées, etc.

Durant la tourmente, les voitures des tramways ont dû suspendre leur service. Le vent secouait cette mer qui tombait du ciel, la divisait en cascades et la lançait sur les maisons, en rafales tout aussi impétueuses que les

vagues de l'Océan. Et pour que rien ne manquât à ce spectacle terrible, la grêle se mit de la partie et dévasta toutes les plantations. On a ramassé des grêlons d'une dimension extraordinaire, pesant jusqu'à 50 grammes. Plusieurs personnes prétendent avoir constaté dans la partie nord de Madrid des trépidations du sol. On peut se rendre compte de la violence du vent par ce fait qu'une grande cloche de la tour de Vista-Alegre a été arrachée et emportée à une énorme distance.

C'est au pont de Tolède sur le Mançanarès, et près de là, dans le quartier de Carabanchel, que se sont produits les plus grands dégâts.

Tout cela ne serait rien si la tempête n'avait coûté la vie à un grand nombre de personnes, sans compter les nombreux blessés.

On a beaucoup remarqué la terreur témoignée par les animaux.

Les désastres étaient évalués, le 14 mai, à plus de six millions de francs.

On apprenait, le 15 mai, que l'ouragan avait fait des ravages dans la province de Gualdalajara. Dans la province de Huesca, les récoltes ont été dévastées; il y a eu plusieurs victimes.

2

Autres cyclones observés en 1886.

Pendant que ce cyclone sévissait à Madrid, des phénomènes tout semblables se manifestaient en d'autres points du globe : aux États-Unis, en Angleterre, à Berlin, à Rome.

Aux États-Unis, l'ouragan s'est étendu à tous les États du centre; toutefois l'Ohio est celui qui paraît avoir le plus souffert. Vingt-cinq villes de cet État ont été ravagées et l'on a compté un grand nombre de victimes.

A Liverpool, le 15 mai, de très gros temps ont régné sur l'Atlantique. Les navires venant de New-York ont eu une traversée des plus difficiles.

A Rome, un cyclone très violent s'est abattu, le 14 mai, sur Lonato, près de Brescia, renversant plusieurs maisons et causant de grands dégâts. Cinq personnes ont été tuées.

A Berlin, le même jour, une trombe formidable a éclaté dans l'après-midi sur la ville de Crossen, qui a été complètement dévastée. Un grand nombre de maisons se sont effondrées; presque toutes les toitures ont été endommagées. La tour de l'église a été renversée et a écrasé dans sa chute une maison attenante à l'église. La troupe et les pompiers ont déblayé les décombres, d'où l'on a retiré plusieurs cadavres et plusieurs personnes grièvement blessées.

Deux bâtiments ont coulé sur l'Oder; les cinq personnes qui les montaient ont péri.

Les dommages sont considérables.

On sait que les cyclones sont des colonnes d'air immenses qui tournoient sur leur axe, en se transportant à des distances considérables de leur origine. La force qu'ils développent est telle, que les maisons sont renversées, les arbres déracinés, les plaines ravagées. Malheur à qui se trouve sur leur passage! Les animaux les plus gros sont enlevés comme des plumes et aplatis sur les obstacles qu'ils rencontrent.

La liste serait longue des principaux cyclones qui ont sévi jusqu'à ce jour sur toute la surface du globe.

C'est surtout dans les parages de l'Océan qui baigne les côtes du sud de l'Afrique que les cyclones sévissaient autrefois. Ils paraissent aujourd'hui se rapprocher de l'Europe. Le mal qu'ils ont déjà causé aux productions végétales et les établissements qu'ils ont détruits, pourraient être estimés à des centaines de millions, sans compter les êtres vivants tués ou blessés.

Quant à la cause primitive des cyclones, on peut dire,

sans crainte d'être taxé d'erreur, qu'elle est inconnue, ou tout au moins que leur origine est encore enveloppée d'une obscurité profonde.

On a donné bien des théories sur ces grands mouvements de l'atmosphère. On a expliqué d'une manière satisfaisante l'origine et la marche de certains courants aériens, les vents alizés, les fluctuations de l'air soumises au régime du Gulf-Stream, etc.; mais on n'a encore rien établi de positif sur l'origine des *tornados* et des cyclones. C'est ce qu'il faut savoir avouer franchement.

Dans ces derniers temps, un astronome renommé, M. Faye, a montré que les trombes sont formées par des masses d'eau descendantes, provenant des régions nuageuses. C'est l'opinion contraire qui était en faveur jusqu'ici : on croyait qu'une trombe marine était alimentée par l'eau de la mer, qu'il y avait aspiration et transport du liquide dans les hauteurs de l'atmosphère.

Au nombre des raisons que M. Faye a fait valoir pour soutenir sa théorie, il en est une qui nous paraît irréfutable : c'est qu'autour de la trombe, à sa base, sur la surface de la mer, il se forme un bourrelet liquide et une écume épaisse qui prouvent bien la pression exercée de haut en bas sur la nappe aqueuse. L'espèce de godet annulaire qui précède cette couronne en relief, est la conséquence nécessaire d'une chute d'eau.

Mais comment et par quelle cause première s'opère cette chute énorme d'eau? Voilà ce que M. Faye ni aucun autre météorologiste ne peuvent nous dire.

3

Transformation des tourbillons aériens dans les tempêtes.

Comme tous les marins, le docteur Ad. Nicolas a vu, en maintes occasions, apparaître et se résoudre des trombes.

Il lui en est resté cette impression que les trombes descendantes, qui se présentent sous la forme banale d'un entonnoir allongé, dont la base se confond avec la strate nimbeuse noire, plus ou moins stratifiée et frangée, qui précède ou accompagne les tempêtes, et dont le sommet se contourne et se tord en tire-bouchon déformé, — que ces trombes, disons-nous, sont de beaucoup les plus communes, à ce point que beaucoup de personnes n'en ont pas vu d'autres. Mais si les tourbillons descendants sont la règle, il n'est pas possible de nier la formation de tourbillons ascendants, dans des circonstances données.

Le docteur Nicolas décrit une trombe qu'il a vue de très près, et dans laquelle l'eau jaillissait sans qu'il y eût ni entonnoir supérieur, ni dépression au centre du soulèvement circulaire de la mer. Il compare ce tourbillon ascensionnel des trombes à ceux des courants aqueux, dont il cite des exemples dans les courants du Morbihan, et aux tourbillons pulvérulents terrestres, qu'il a souvent observés sur le plateau de l'Anahuac, à 2000 mètres d'altitude. Enfin, il a eu l'occasion d'observer, tous les étés, l'évolution des brouillards dans les montagnes de l'Auvergne, et dans ces conditions la formation des tourbillons ascensionnels est très fréquente.

Pour conclure, les tourbillons ascendants sont inévitables, d'après le docteur Nicolas, toutes les fois qu'un courant aérien un peu rapide rase un sol poudreux ou la mer, et déplace, avec des inégalités de vitesse ou de température, des particules de poussière ou d'eau. Cependant le docteur Nicolas reconnaît que la formation de tourbillons descendants est bien plus facile au contact de la couche nuageuse inférieure, où l'air frôle des éléments nébuleux. Outre ces trombes classiques, il peut se former, dans ces régions, des trombes ascendantes, mais elles sont plus rares.

4

Une trombe à Toulon.

Voici la description, donnée par M. Zurcher dans la *Nature*, d'une trombe qui est apparue dans le goulet de Toulon, le 4 mai 1886, vers 10 heures du matin, après avoir marché au large, du sud-est au nord-ouest.

Poussée par le vent du sud-est, la trombe s'est avancée assez lentement vers l'entrée de la rade. Réunie par un large entonnoir à un nimbus à l'aspect menaçant, la colonne, élégamment courbée en S, qui la formait, descendait en s'amincissant progressivement. Le diamètre augmentait ensuite rapidement jusqu'à la mer, qui bouillonnait en se couvrant d'une écume blanche. C'est la partie de la trombe que les météorologistes désignent sous le nom de *buisson*. Dès que la base de la trombe rencontra la grande jetée de défense qui se dirige de la Grosse-Tour vers Saint-Mandrier, elle commença à se dissiper. A l'endroit le plus mince de la colonne, elle se rompit. Sa partie inférieure s'affaissa et la supérieure disparut, comme attirée par le nuage.

Plusieurs spectateurs remarquèrent dans cette dernière partie un mouvement en spirale, dirigé de bas en haut, et tournant de gauche à droite. Le temps resta couvert toute la journée, et ce n'est que le lendemain qu'un coup de mistral balaya le ciel et lui rendit sa sérénité habituelle.

Il résulte de l'estimation qui en a été faite, que le sommet de la trombe devait se trouver à 700 ou 800 mètres au-dessus du niveau de la mer.

5

La trombe du 14 septembre à Marseille.

La relation suivante est extraite d'une lettre adressée par M. Barthelet à M. Faye sur la trombe qui a accompagné à Marseille l'orage du 14 septembre 1886.

M. Barthelet se trouvait ce jour-là sur la terrasse de la Réserve, avec d'autres personnes. Vers 12 h. 40 m. (heure de Paris), dans des nuages gris assez peu foncés, on vit s'allonger en cône très pointu une nuée plus claire, tirant sur la couleur blanchâtre de la vapeur d'eau condensée.

La partie centrale paraissait se trouver sur une ligne se dirigeant de la Réserve sur l'Estaque ou le vallon de Riou, mais verticalement et au-dessus de la mer. La pointe était déviée assez fortement dans le sens de l'ouest, direction suivie par les deux orages qui s'étaient produits le matin, l'un vers 10 heures, l'autre vers 11 heures.

Quelques minutes après, le cône remarqué auparavant avait atteint la mer. Le tube, d'une coloration plus claire que les nuages, s'allongea en se recourbant davantage; alors que la distance du pied à la projection de l'entonnoir était d'abord sensiblement égale à la hauteur de ce dernier, elle devint bientôt plus grande.

L'ensemble se déplaçait vers l'ouest, avec une certaine rapidité.

A la base, une espèce de nuage de vapeur et d'écume, d'un diamètre apparent d'une quarantaine de mètres, annonçait un trouble très grand à la surface de la mer; mais il semblait que ce trouble, en raison des espèces de jets d'eau qui s'élevaient des bords, fût causé par un *refoulement*. Une aspiration ne parut pas possible pour produire un pareil mouvement.

Le tuyau de la trombe était coloré en certains points en

nuances plus claires et présentait des spirales dans le sens d'une hélice.

A 12 h. 55 m. (heure de Paris), le tube disparut presque en même temps sur toute sa longueur. Le nuage d'écume et d'eau persista pendant quelques instants avec la même apparence qu'il avait pendant sa jonction avec le sommet de la trombe.

Au moment de l'observation de la trombe complète, le centre était dans la direction de la batterie de la Corbière, la base sur le prolongement d'une ligne joignant la Réserve au laboratoire de zoologie maritime d'Endoume, plutôt sur la droite que sur la gauche. Quand le phénomène cessa, la base allait disparaître derrière Ratonneau. La trombe s'était déplacée parallèlement au rivage. Il ne semblait pas pleuvoir dans la région de la trombe.

6

Effets irréguliers d'une petite trombe.

M. G. Paroisse, professeur de physique au collège de Bar-sur-Aube, a décrit, dans la *Revue d'astronomie populaire* de M. Flammarion, un curieux phénomène, observé le samedi 22 mai 1886 dans le jardin de M. Comte, jardinier à Bar-sur-Aube.

Dans l'après-midi, le temps étant beau et le vent très faible, différents objets pesants se sont subitement enlevés, en tournoyant, à la hauteur d'une douzaine de mètres, pour retomber presque au même point, au bout de deux minutes.

Parmi ces objets se trouvait un châssis vitré, qu'employait le jardinier pour abriter les jeunes plantes. Ce châssis a une membrure en fer et pèse 60 kilogrammes. Enlevé à la hauteur des grands peupliers qui bordent le jardin, il est retombé à quelques mètres à l'ouest de son point de départ.

Quelques objets plus légers, paniers, débris de paille ou de fumier, etc., qui se trouvaient dans le voisinage immédiat du châssis, ont été enlevés avec lui; mais au delà d'un cercle très étroit rien n'a bougé.

Les deux témoins du phénomène n'ont entendu aucun bruit, sinon celui de la chute des gros objets soulevés par la petite trombe, et ils n'ont ressenti aucun mouvement d'air; cependant l'un d'eux n'était qu'à quelques pas.

Le ciel était sans nuages, mais il faisait un temps lourd, très chaud. Le soir, de nombreux éclairs, dits de chaleur, ont été observés tout autour de l'horizon, et le lendemain il y eut un petit orage au point du jour.

7

Origine du flux électrique des nuages orageux et cause de la grêle.

Deux orages électriques, d'une remarquable intensité, ont été observés le 17 juillet et le 6 août 1885 par le professeur Daniel Colladon, de Genève, correspondant de l'Institut. En même temps qu'il donne leur description, ce savant météorologiste présente d'importantes considérations théoriques sur l'origine probable des phénomènes atmosphériques qu'il a constatés.

M. Colladon a pu suivre attentivement, pendant quelques heures, les phases de ces deux orages, du haut des Hauts-Crêts, situés au sommet du coteau de Cologny, à 3 kilomètres de Genève et à 120 mètres au-dessus du niveau du lac Léman. De ce lieu on domine la partie occidentale de la vallée, bornée au nord et à l'ouest par le Jura, au sud par le mont Salève et à l'est par celui des Voirons. Entre ces deux montagnes, c'est-à-dire au sud-est, la vaste échancrure de la vallée de l'Arve découvre un splendide panorama du massif entier du mont Blanc et

des hautes aiguilles voisines, depuis la Mer de Glace jusqu'au col du Bonhomme.

Derrière ce rideau des hautes Alpes existe une vaste région de sommets alpestres, invisibles depuis Genève, allant du mont Iseran jusqu'au Grand Saint-Bernard et s'étendant jusqu'à la plaine de Turin. Cette région est souvent le théâtre de violents orages électriques, surtout au printemps et en été; et quand l'horizon en deçà des Alpes est libre de nuages, on a le beau spectacle du mont Blanc se dessinant en noir sur un ciel illuminé par les éclairs.

Voici les observations d'orages faites par le savant professeur génevois.

Pendant la journée du 17 juillet et toute la nuit suivante, le ciel est resté remarquablement pur sur tout l'horizon visible depuis Genève, et en particulier au sud-est, sur le mont Blanc et sur les Alpes de Chamonix.

De 9 h. 30 m. du soir jusqu'à 11 h. 30 m., tout le ciel visible près de l'horizon, depuis le sommet du mont Blanc jusqu'à l'aiguille voisine à l'ouest de la Tréla-Tête, a été illuminé par une série de brillants éclairs, au nombre moyen de 45 à 50 par minute. On devinait que l'orage devait avoir son centre à plusieurs kilomètres au delà de la chaîne du mont Blanc.

Pendant plus de deux heures d'observation continue, l'orage a paru rester stationnaire : ce n'est que vers minuit qu'il s'est un peu déplacé à l'est; entre minuit et 1 heure, il a paru s'éloigner : les éclairs étaient moins fréquents.

D'après les documents transmis de l'observatoire de Moncalieri, de celui d'Ivrée et d'autres localités, l'orage est resté stationnaire de 9 h. 30 m. à 11 h. 30 m. sur les sommités montagneuses situées immédiatement à l'est du mont Iseran. A Ivrée, le ciel est resté serein jusqu'à près de minuit, heure à laquelle l'orage a éclaté avec violence ; les éclairs étaient très fréquents ; la pluie mélangée de grêle a donné 27 millimètres d'eau. Dans le jour, la

chaleur avait atteint 31°,4 à l'ombre; elle était de 27°,2 à 9 heures du soir. L'orage s'est ensuite éloigné lentement.

C'est cette longue stabilité du premier centre orageux et ensuite sa marche très lente vers le sud-est qui ont caractérisé d'une manière intéressante ce violent orage électrique.

Ce groupe orageux a fourni cinq ou six mille éclairs, déversant sur le sol une quantité énorme d'électricité.

L'expérience montre que la condensation aqueuse ne produit pas d'électricité notable, tandis que c'est un fait généralement démontré en toute saison que les couches d'air supérieures aux nuages sont électrisées positivement par rapport au sol.

Les observations continuelles des orages électriques poursuivies par le professeur Colladon depuis soixante années, ainsi que celles consignées par bien des observateurs sur des orages électriques stationnaires accompagnés de grêle, le conduisent à admettre que, à côté de ces grands orages engendrés par des mouvements giratoires atmosphériques se transportant rapidement d'un lieu à un autre, on peut citer des cas, aussi nombreux, et peut-être plus, où la nuée orageuse reste longtemps stationnaire, et où l'appel de la couche d'air supérieure est dû essentiellement à une averse, seule cause apparente du renouvellement incessant de l'électricité des nuages et quelquefois aussi de la congélation de leurs gouttes de pluie en grêlons.

Arrivons, avec M. Colladon, à l'explication des causes probables de cette multiplicité d'éclairs.

Toute chute d'eau à peu près verticale produit un vent consécutif, dirigé vers le sol. C'est même ce vent vertical qui est souvent utilisé pour produire une compression, de haut en bas, de l'air contenu dans l'appareil mécanique appelé *trompe*. On sait que cet air chassé dans un réservoir sert à alimenter des souffleries.

On sait aussi que toute cascade produit un violent courant d'air descendant, qui, s'étalant sur le sol, donne

naissance à ce que l'on a appelé le *vent des cascades*, vent qui, pour de fortes chutes d'eau, constitue, dans certains cas, un véritable ouragan vers le pied de la chute.

De même, chaque goutte de pluie est l'origine d'un courant d'air élémentaire vertical qui prend naissance là où la pluie commence à tomber, c'est-à-dire dans l'intérieur d'un nuage. Plus le volume de la goutte de pluie est grand, plus le courant d'air vertical est notable.

Ainsi, toute averse entraîne avec elle un vent descendant, dont le lieu de départ se trouve dans le nuage où s'engendrent les gouttes. C'est sur le sol que l'air entraîné par la pluie est rendu libre, et s'échappe latéralement sans pouvoir remonter au nuage d'où il est descendu.

Il se produira donc dans ce nuage, où se forme la pluie, une notable dépression atmosphérique, qui doit être compensée par un appel d'air étranger, lequel ne peut venir que latéralement ou supérieurement.

Si la colonne pluvieuse n'avait qu'un très petit diamètre, l'appel latéral pourrait se produire; mais, si l'averse a une grande amplitude, un appel latéral n'est plus possible, et la dépression au sein du nuage ne peut être comblée que par un flux d'air attiré depuis la couche atmosphérique supérieure jusqu'au nuage qui fournit les gouttes de pluie.

Lorsque les nuées pluvieuses seront très denses et élevées, ce qui est un cas fréquent en été, l'air attiré des zones supérieures devra apporter avec lui une provision constamment renouvelée d'électricité positive, d'aiguilles de glace des cirrus et de petits globules d'eau à l'état de surfusion. Ce mélange d'aiguilles de glace et de globules d'eau au-dessous de zéro sera plus que suffisant pour contre-balancer le réchauffement de l'air supérieur qui produirait une augmentation de densité, et la température moyenne du nuage pluvieux pourra s'abaisser notablement au-dessous de zéro.

Ces considérations théoriques paraîtront suffisantes dans tous les cas où l'on ne pourrait admettre l'existence

d'une vaste trombe entraînant vers le sol les couches supérieures de l'atmosphère, pour expliquer, d'une manière courante et naturelle, ces deux phénomènes météorologiques, dont la cause a paru si longtemps inexplicable, à savoir :

1° Le renouvellement rapide de la tension électrique dans la plupart des nuages orageux, malgré les décharges continuelles de leur électricité dans le sol, soit qu'elles se manifestent par une suite d'éclairs et de coups de foudre, soit qu'elles se fassent d'une manière invisible, par suite de la grande inductibilité électrique de l'air inférieur fortement chargé de pluie et d'humidité ;

2° La formation accidentelle des grains de grésil ou des grêlons, qui apparaissent surtout dans les mois de juillet et d'août, lorsque les nuées ont leur maximum de densité et d'élévation.

On sait bien peu de chose sur la manière dont se répartit la tension électrique à la surface ou à l'intérieur des nuages. Il est probable que leur mode d'électrisation varie selon leur degré de condensation et les nombreuses modifications de leur constitution intérieure.

Il est certain que quelques nuages très denses peuvent être considérés comme de véritables conducteurs, quoique formés probablement de milliards de petits centres qui peuvent être électrisés séparément, mais qui tous, dans un moment, peuvent perdre la presque totalité de leur tension électrique.

Il est quelquefois facile de constater que les grandes nuées électriques ne se déchargent pas toujours en totalité dans le même instant; on aperçoit dans leur masse, en apparence continue, au lieu d'un éclair général unique, une rapide succession de quelques décharges partielles, produisant ces éclairs appelés *saccadés* ou *tremblotants*, qui sont assez fréquents pendant les grands orages.

Un certain nombre d'éclairs, surtout dans les forts orages, ont une durée très appréciable; il est des coups de foudre dont on peut discerner la direction du

mouvement, et qui par conséquent ne sont pas instantanés.

Un fait acquis au moyen de photographies d'éclairs, c'est que quelques-uns ont un tronc lumineux principal dirigé vers le sol, tronc auquel aboutissent plusieurs branches latérales qui s'épanouissent dans diverses parties du nuage orageux.

Le 6 août 1885, un orage d'une assez grande violence a été observé par M. Colladon.

Cette journée avait été chaude : à l'observatoire de Genève, la température s'était élevée à 28°,9.

Un vent excessivement faible du nord-nord-est avait régné le matin; mais depuis midi jusqu'au soir l'atmosphère fut parfaitement calme et sereine sur toute la vallée du lac Léman. Vers 6 heures, on vit paraître à l'horizon sud-ouest une nuée épaisse, longue et étroite, d'un gris cendré, qui avançait rapidement, comme un long fuseau, en passant près du zénith. Elle semblait pousser devant elle une nappe de cirrus et était accompagnée latéralement par deux bandes semblables qui s'élargirent rapidement. Au bout d'une demi-heure, cette longue nuée devint obscure et les réseaux de cirrus qui l'accompagnaient avaient traversé toute la partie visible du ciel au-dessus de la vallée, et cependant la partie inférieure de l'atmosphère restait calme et ne commença à être agitée que vers 8 heures du soir.

La partie inférieure du nuage central était très fortement mamelonnée et présentait les apparences d'une grande tension électrique. Entre 6 h. et 7 h. 30 m. les parties latérales de ce nuage étaient rapidement étendues, atteignant d'un côté la crête du Jura et de l'autre les montagnes qui bordent la vallée, c'est-à-dire le mont Salève, le Môle et les Voirons.

Un fort courant d'air chaud saturé d'humidité et venant du sud-ouest a traversé la partie moyenne ou supérieure de l'atmosphère, à une hauteur difficile à apprécier, et, en se refroidissant, son excès d'humidité a formé simultané-

ment des réseaux de cirrus et une épaisse nuée chargée d'électricité, sans que le calme des couches inférieures ait été dérangé.

Après 8 h. 30 m. l'aspect du ciel était fort orageux; de nombreux lambeaux de nuages épais et comme déchirés paraissaient agités de mouvements très variés, quoique obéissant lentement à un transport général du sud-ouest au nord-est.

Après 9 heures, ces nuées, en s'écartant, laissaient voir des portions de la nappe de cirrus qui s'étendait au-dessus; ces cirrus étaient phosphorescents comme ils l'auraient été par un beau clair de lune; à l'horizon nord-ouest, sur la chaîne visible du Jura, le ciel était voilé par d'épais nuages illuminés par des éclairs. Il en était de même pour le mont Salève, au delà duquel apparaissaient des éclairs fréquents.

Une longue nuée noire dirigée de la Dôle au Salève, c'est-à-dire dans la direction même des pôles magnétiques, était bordée de chaque côté par une large lisière phosphorescente, et vers 9 h. 15 m. on a aperçu tout à coup, sur la portion de ce nuage la plus voisine du Jura, un noyau lumineux d'où s'échappaient, dans la direction du sud-ouest, deux ou trois rayons fortement phosphorescents; ce phénomène a duré encore 20 minutes et a été assez frappant pour être remarqué par de nombreux observateurs.

D'autre part, depuis 9 h. 30 m. jusqu'à 11 heures, l'extrémité sud-ouest du mont Salève, à partir des Pitons, était éclairée d'une lumière phosphorescente tranchant nettement avec toutes les autres parties de l'horizon.

On a signalé des cas rares d'arbres résineux devenus phosphorescents par des temps très orageux; la distance n'a pas permis de distinguer si ces lueurs provenaient surtout des bouquets de sapins situés sur le flanc du Salève, ou de toutes les parties visibles de la montagne.

M. Symons, de Londres, a communiqué une lettre de M. Gartside Fippinge, datée des environs de Shrewsbury,

ville située à quelque distance au sud de Liverpool, dans laquelle il est dit :

« Jeudi passé, 6 août (1885), entre 9 h. 30 m. et 10 h. 30 m. du soir, nous avons constaté le plus grand développement d'électricité que j'aie jamais vu; ma fille et moi nous vîmes deux fois très distinctement des flots d'électricité s'élever du sol et monter aux nuages. Une autre apparence qui me parut curieuse, c'est que plusieurs fois une lumière intense, partant du bas d'une petite colline, s'étendait jusqu'au sommet, la couvrant d'une lumière brillante. L'orage, excessivement violent, nous entourait de deux côtés, vers le sud-est et le sud-ouest. Certes, je n'avais jamais vu un spectacle d'éclairs aussi étendus et aussi brillants. »

Cette coïncidence d'effets électriques intenses observés le même jour et aux mêmes heures, à 1000 kilomètres de distance, est, dit M. Colladon, un fait remarquable.

Dans les tableaux météorologiques quotidiens publiés à Zurich, on voit, sur ceux du 5 et du 6 août, que pendant ce second jour il s'est opéré un changement total d'équilibre atmosphérique sur l'Europe occidentale. Les hautes pressions qui depuis le 20 juillet n'avaient pas cessé de dominer sur l'Angleterre, ont subitement laissé prédominer les vents chauds et chargés de vapeur d'eau arrivant du sud-ouest.

M. Colladon termine l'important mémoire que nous venons de résumer, en rappelant les observations relatives à la température des grains de grésil ou de grêle faites par M. Boussingault, et communiquées par ce savant à l'Académie des Sciences de Paris, pendant un violent orage à Unieux (Loire), en 1875. M. Boussingault avait trouvé la température des grêlons à 13 degrés au-dessous de zéro; et dans un orage en Alsace, la température majeure des grêlons était de 3 degrés au-dessous de zéro, celle de l'air avant l'orage était de 27 degrés au-dessus de zéro.

8

Le tonnerre en boule. — Observations récentes.

Le 2 septembre 1886, à 8 h. 30 m. du soir, un phénomène curieux a frappé l'un de nos correspondants.

Non loin de l'église Saint-Jacques du Haut-Pas à Paris, il était à la fenêtre, attendant la venue de la pluie. De nombreux éclairs sillonnaient le ciel vers l'ouest, lorsqu'on vit descendre le long de la maison qui faisait face un globe incandescent, de la grosseur d'un petit ballon d'enfant. Toutes les personnes qui se tenaient au-devant des allées et des devantures de boutique, pour prendre le frais, poussèrent une exclamation de surprise, en se retirant effarées. Le globe lumineux, à 2 ou 3 mètres du sol, avançait assez lentement dans la rue et disparut en montant le long d'une maison de la rue Saint-Jacques.

Quelques minutes après cette apparition, un coup de tonnerre éclata, et la pluie ne tarda pas à tomber en abondance. La détonation provenait-elle de la boule électrique? C'est ce qu'on ne saurait dire.

La *Revue d'astronomie populaire* de M. Flammarion rapporte plusieurs observations sur les diverses formes que peut prendre la foudre et notamment la forme du tonnerre en boule, dont M. Mavrogordate, de Constantinople, signale la production.

Le 9 octobre 1885, à 8 h. 25 m. du soir, pendant un violent orage, dans une maison de Péra occupée par une famille qui se trouvait à table dans une salle du rez-de-chaussée, on vit un globe de feu, de la grosseur d'une petite pomme, pénétrer par la fenêtre ouverte. Ce globe vint frôler un bec de gaz, puis, se dirigeant vers la table, il passa entre deux convives, fit le tour d'une lampe centrale suspendue au milieu de la table, fit entendre une détonation semblable à un coup de pistolet, et se préci-

pita dans la rue, où il éclata avec grand fracas, sans avoir commis aucun dégât, ni blessé personne.

Le même observateur raconte encore, dans la *Revue* que nous venons de citer, que le 1er novembre, à 9 h. 30 m. du soir, on vit à l'ouest d'Andrinople (Turquie d'Europe) un corps ovale, répandant une grande lumière. Il paraissait flotter dans l'air et son disque apparent était quatre ou cinq fois plus grand que celui de la lune. Il se déplaçait lentement et il illuminait tout le camp situé près de la gare d'Andrinople, avec un éclat dix fois plus vif que celui d'une grande lampe électrique.

Une troisième observation de M. Mavrogordate, du 2 novembre au matin, signale, à l'aube, une flamme très lumineuse, d'abord bleuâtre, puis verdâtre et mobile, à des hauteurs variant de 5 ou 6 mètres. Cette flamme fit à plusieurs reprises le tour de l'embarcadère de *Ferry-Boat* de Scutari (Turquie d'Asie). La clarté éblouissante éclairait la rue et inondait de lumière l'intérieur des maisons. Le météore tomba dans la mer, après 1 minute et demie de visibilité. Aucun bruit n'a été entendu.

Enfin, le lendemain 3 novembre, à 8 h. 30 m. du soir, on a vu, dans tout le département de la Haute-Marne, une lueur immense embraser tout à coup l'horizon, puis disparaître presque aussitôt. A Chaumont, on n'a rien entendu, mais dans les environs de Bourbonne plusieurs personnes, ayant entendu une détonation violente, crurent qu'il s'agissait d'un éclair ordinaire. Des voyageurs ont raconté qu'il s'est produit après l'apparition du phénomène un bruit analogue à un roulement de wagons vides sur un pont en fer.

Pendant un orage qui a passé sur Sotteville, au mois d'août 1885, le tonnerre grondait, la pluie tombait à torrents. Tout à coup les personnes voisines de la rue Pierre-Corneille, en face de la rue Leroy, ont vu tomber plusieurs petites boules de la grosseur d'un pois ordinaire, qui, en touchant terre, brûlaient en laissant échapper une petite flamme rouge, tirant sur le violet. Un des

témoins en a vu au moins une vingtaine et, en mettant le pied sur l'une d'elles, elle a de nouveau produit une flamme. Elles n'ont laissé aucune trace sur la terre.

Dans le bourg de Saint-Ybord, canton d'Uzerche (Corrèze), la foudre est tombée en forme de boule sur l'église et a enlevé la croix du clocher. Animée d'une faible vitesse, elle descend par le mur extérieur, traverse la rue, arrive à une maison voisine, renverse deux jeunes gens sur le pas de la porte (sans leur faire aucun mal), monte au premier et renverse deux dames et deux religieuses, bénévolement d'ailleurs, se met à percer murs et plafonds, et enfin sort par la cheminée, en emportant celle-ci dans le jardin.

Aucune des six personnes renversées n'a eu seulement une simple brûlure; mais le conseil de fabrique a dû acheter une nouvelle croix pour son clocher, et une des sœurs a cherché longtemps ses souliers, qui, paraît-il, étaient ferrés, à l'encontre de ceux des autres dames. Le même jour, dans la même commune, un éclair, qu'on aperçut à peine, enflammait en quelques instants tout un corps de bâtiment.

M. Poumier, qui a adressé le 4 juin cette relation à la *Revue d'astronomie populaire* de M. Flammarion, ajoute qu'une boussole se trouvant dans une armoire, avec des agrès de gymnastique en fer et en acier, persiste à marquer le N.-E. avec une déviation N.-N.-E. de 5 degrés et quelques minutes. Les agrès d'acier ont été aimantés, et comme ils ne pouvaient pivoter, ils ont eu assez d'influence pour que la boussole prît leur direction.

9

Marche de l'ouragan du 10 août 1886.

Dans l'ouragan qui a sévi le 10 août sur un grand nombre de points du département de Seine-et-Marne,

c'est la petite ville de Nogent-sur-Marne qui a le plus souffert. Les propriétés ont été dévastées par la trombe de grêle qui est tombée sur toute la partie comprise entre la ligne du chemin de fer de l'Est et l'aqueduc.

La terre était jonchée de feuilles et de branches, dont quelques-unes étaient de la grosseur d'un doigt. Le Perreux a été principalement éprouvé. Dans certaines maisons, pas un carreau qui n'ait été brisé. Les écoles et le restaurant Victor semblent avoir soutenu un siège et avoir été criblés de balles, car le bois des fenêtres est tout déchiqueté ; les rideaux sont en lambeaux.

Les vignes sont complètement dénudées, et les arbres fruitiers ont l'air de troncs morts ou frappés de la foudre.

Les grêlons pesaient en moyenne de 40 à 50 grammes. On en a ramassé un de 70 grammes, un autre de 140 grammes, enfin un habitant en a trouvé un de 200 grammes. Un de ces grêlons, en tombant sur une clef, l'a tordue.

Les basses-cours, jonchées de volatiles assommés, ressemblaient à un champ de carnage.

Plusieurs personnes, notamment un enfant, ont été blessées par des éclats de vitres.

L'ouragan n'a duré qu'un quart d'heure et s'est heureusement localisé à Nogent et au Perreux. Néanmoins, à Vincennes, quelques jardins ont été dévastés.

Les grêlons formaient une couche de 20 à 25 centimètres de hauteur. Quelques-uns n'étaient pas encore entièrement fondus six heures après être tombés.

La trombe de grêle n'a pas fait de ravages qu'à Nogent; elle s'est étendue jusqu'à Lagny, Chelles, Noisy, Champs, etc.

Ce n'est pas seulement sur la banlieue parisienne que l'orage s'est fait sentir. Une dépêche de Reims annonce que les pertes occasionnées dans cette ville par cet épouvantable ouragan sont évaluées à deux millions. La grande rosace de la cathédrale, chef-d'œuvre admirable, a été tellement endommagée, qu'on peut la regarder comme

perdue. Le réseau téléphonique a souffert beaucoup; toute communication téléphonique avec Paris a été interrompue.

Un autre télégramme de Nancy nous apprend que dans les environs de cette ville l'épouvantable cyclone qui a traversé la France a causé de nombreux ravages.

Les arbres fruitiers ont été cassés ou déracinés par le vent.

A Nancy, un soldat a été tué et plusieurs personnes ont été dangereusement blessées; des maisons se sont écroulées.

A la Pépinière, des arbres énormes ont été déracinés.

Les toitures d'un grand nombre de maisons ont été enlevées.

Les journaux de Bruxelles ont rendu compte des dégâts que l'ouragan a faits dans cette ville. Les plantations publiques ont été dévastées; des groupes entiers d'arbres ont été déracinés dans le bois de la Cambre. Des manœuvres de brigade exécutées par la garnison, et auxquelles assistait la reine, ont été interrompues, et on a pu craindre un moment de graves accidents, des chevaux s'étant emportés.

M. Cholet, de Courcelles-Saint-Brice, a décrit dans la *Nature* les principales circonstances qui ont accompagné cette tempête dans les communes situées au nord-ouest de Reims et dans la ville elle-même. La matinée avait été d'une chaleur excessive; dès 5 heures, la température, déjà considérable, s'était bientôt élevée, et à 8 heures elle devenait intolérable. Vers 2 h. 30 m. environ, le ciel devint sombre et de sourds roulements de tonnerre se firent entendre.

Le vent, qui depuis la matinée avait soufflé dans la direction du sud-ouest, changea en un instant et prit la direction nord-est. Tout à coup un éclair, d'une clarté extraordinaire, illumina le ciel, qui devenait de plus en plus sombre, et un coup de tonnerre très violent fit trembler les vitres et même les habitations. Aussitôt la grêle se mit à tomber avec une rapidité effrayante

et ravagea en peu de temps la plupart des récoltes. Les carreaux furent brisés et un passage couvert fut anéanti.

Dans les villages où la grêle fit le plus de dégâts, des toitures entières ont été enlevées; les volailles étaient tuées dans les basses-cours.

Les grêlons avaient la grosseur d'un œuf de poule, et tous étaient à peu près exactement sphériques. Pendant les 7 ou 8 minutes que dura la grêle, le ciel fut comme éclairé d'une lueur verdâtre, coupée sans cesse par de brillants éclairs, qui semblaient raser le sol. Pendant tout ce temps, on n'entendit pas (chose assez bizarre, vu le grand nombre des éclairs) un seul coup de tonnerre.

Le seul coup de tonnerre qui se soit fait entendre au début, et qui fut si violent, s'était fait ressentir chez un fermier de Courcelles. La foudre avait pénétré par la porte de la grange, en tordant serrures et cadenas, puis était ressortie par le toit, en déchiquetant un chevron; elle y était rentrée de nouveau, en recommençant le même manège, et était partie encore par la toiture.

Les grêlons tombés le même jour à Châtillon-sous-Bagneux (Seine), à 1 h. 5 m. de l'après-midi, ont été dessinés par M. Lachenal; ils sont très irréguliers et hérissés d'aspérités.

10

La tempête des 8, 9 et 10 décembre 1886.

Nos lecteurs savent que les physiciens américains nous annoncent assez régulièrement les perturbations atmosphériques qui se font sentir sur les côtes occidentales de l'Europe et sur les Iles Britanniques et l'Irlande. Ils constatent la direction des vents et savent prévoir qu'après la traversée de l'Atlantique, l'Europe sera visitée, au bout d'un petit nombre de jours, par des tempêtes résultant de la violence des courants atmosphériques. C'est de cette

manière que la terrible bourrasque du 8 décembre 1886 nous a été annoncée. Elle a pris des proportions extraordinaires, ce qui ne surprend pas quand on sait que le baromètre est descendu à 710 et même à 701 millimètres dans des parages voisins du nord de l'Irlande, abaissement qui ne s'est vu que bien rarement. Sur les côtes de France, la hauteur barométrique n'a pas dépassé 730 millimètres pendant la tourmente. La pression ordinaire normale étant de 760 millimètres, on comprendra avec quelle violence la tempête a dû sévir.

Ce que cette perturbation a offert de particulier dans ses allures, c'est que son centre s'est peu déplacé en 24 heures de temps. Après le 7 décembre, le terrible météore se dirigea entre le nord-est et l'est, et n'arriva en Norvège qu'au commencement de la journée du 10.

Tous les journaux ont raconté qu'un véritable cyclone s'est abattu sur Londres, en causant de grands ravages dans cette ville. Les sinistres maritimes ont été nombreux; la foudre s'est même mise de la partie; depuis bien longtemps pareille tempête ne s'était déchaînée sur l'Atlantique, et principalement sur la Manche.

Les ports français ont été fort éprouvés et plusieurs navires se sont échoués. On ne connaît pas encore exactement l'étendue des pertes subies par la marine.

Au Havre, à Boulogne, à Calais, à Dunkerque, on a eu à enregistrer de déplorables sinistres.

Mais ce ne sont pas seulement les villes maritimes qui ont eu à souffrir. Dans l'intérieur de la France, l'ouragan s'est étendu à Nantes, à Tours, Angoulême, Orléans, etc.

La pluie est tombée en abondance : les relevés météorologiques contiendront certainement des hauteurs d'eau énormes.

Au Pic du Midi, on a vu venir une masse de neige, qui a fortement tourmenté la ville de Bayonne.

On cite plusieurs embarcations qui ont chaviré sur l'Escaut. La ville de Bruxelles n'a pas été épargnée; plusieurs personnes ont été foudroyées.

Ajoutons à ces traits généraux que des cours d'eau ont débordé et que les correspondances télégraphiques ont été interrompues entre plusieurs grandes villes, telles que Berlin, Londres et Paris.

11

Les inondations dans le midi de la France.

De terribles inondations ont dévasté en 1886 les plaines traversées par le Rhône et la Durance, et d'immenses désastres ont été causés par l'invasion des eaux.

A la suite des pluies torrentielles tombées en octobre dans les vallées du département de la Drôme et du département du Gard, la Durance a débordé et a envahi la ville d'Avignon, ainsi que la plaine qui s'étend à partir de cette ville jusqu'à la mer.

La municipalité d'Avignon, pour débarrasser les rues, fit venir de Nîmes une pompe centrifuge, qui enlevait 120 000 litres d'eau par minute, et les rejetait par delà le rempart dans le Rhône. Dix portes de la ville sur douze ont été fermées par des batardeaux très solides. Cette mesure était nécessaire, car la Durance avait passé au-dessus des digues de la rive droite et s'était répandue dans la banlieue, menaçant de se joindre au Rhône sur les boulevards extérieurs d'Avignon.

Sur la rive gauche, elle a emporté une de ses digues, sans préjudice pour la ville, qui est sur ce point à trois kilomètres en amont, mais malheureusement pour Barbentane, où elle a fait écrouler deux fermes.

Des ponts ont été emportés, toutes les rivières et les torrents du département de Vaucluse ayant débordé.

Tous les trains de chemin de fer ont subi des retards ; les voies ont été interrompues en plusieurs points.

Cette inondation a été une véritable calamité pour les riverains du Rhône et de la Durance ; car, les eaux une fois disparues, force est de semer les champs à nouveau.

Le 14 novembre, le Rhône était en décroissance, mais si lentement, que l'on craignait un autre débordement.

Le plus grand des désastres éprouvés est la chute du pont de Cavaillon et celle du pont de Bonpas.

La petite commune de Roguonas a été partagée en deux par la Durance, qui s'est creusé un nouveau lit à travers les terres.

A Grenoble, sous l'influence des pluies, le Drac montait de 6 centimètres par heure, et la crue allait toujours en s'accentuant. Des vivres étaient portés aux personnes restées dans les maisons inondées. Le Drac, montant toujours, s'éleva de 25 centimètres par heure, tandis que les employés des ponts et chaussées passaient la nuit à surveiller les digues.

Le département de la Drôme a été on ne peut plus éprouvé par l'inondation du Rhône et par celle de ses affluents. En face de Valence, il y a eu un désastre terrible au bas de la montagne de Crussol.

Parmi les localités les plus maltraitées, nous citerons encore les villages de Comps et de Vallabrègues, situés, le premier, au confluent du Gard et du Rhône, le second sur la rive gauche de ce fleuve.

Les premiers symptômes d'une inondation prochaine du Rhône se sont manifestés à la date du 26 octobre.

Grossissant à la suite des pluies torrentielles, le fleuve n'a pas tardé à atteindre le premier étage des maisons, dont les habitants avaient dû abandonner les rez-de-chaussée. L'épouvante était à son comble. Dans les rues transformées en autant de canaux, les eaux mugissantes charriaient des épaves sans nombre.

Des scènes navrantes se produisaient de toutes parts.

Grâce à la présence d'esprit des maires des deux communes, des secours réguliers ont été rapidement organisés. Des barques, montées par des mariniers expérimentés, opéraient le sauvetage. Les maisons, peu à peu envahies par le flot dévastateur, étaient abandonnées.

Les eaux s'étaient retirées le 30 octobre, mais dans la

nuit du 8 au 9 novembre une nouvelle crue arriva, avec une telle violence, qu'il y eut sérieusement à craindre pour les habitations. Le niveau atteint par la crue précédente fut dépassé de 30 centimètres.

Le Rhône et le Gardon rentrèrent enfin dans leurs lits, et les malheureux habitants se mirent à déblayer leurs demeures, remplies de vase et de limon.

Les rues, une fois abandonnées par les eaux, ressemblaient à des marais, et une odeur infecte s'en dégageait. Les maisons étaient en ruines et les récoltes pourries à la suite de l'envahissement des granges et des plantations.

Depuis le commencement des inondations, des secours et des vivres furent envoyés par les soins de l'administration préfectorale du Gard. Les malheureux habitants des pays si éprouvés ont reçu, à la suite du sinistre, la visite du Ministre des Travaux publics, accompagné du préfet du département et d'autres notabilités.

En présence de si navrants désastres, un appel chaleureux a été fait à la charité publique, et Paris a montré une grande libéralité et un grand zèle pour les malheureux inondés du Midi. Un comité, composé de rédacteurs en chef de journaux, a été organisé. Au Grand Opéra, une représentation solennelle, consistant en la répétition générale payante de l'opéra de *Patrie*, a été donnée le 16 décembre et à produit la somme de 95 000 francs. A l'Hippodrome, le samedi 18, une magnifique cavalcade, avec marches militaires, etc., a produit une somme importante, et la grande *Fête du Soleil* a été donnée le 24 décembre au Palais de l'Industrie. En un mot, la charité parisienne, si ingénieuse quand il s'agit de secourir de grandes infortunes, s'est montrée à la hauteur de sa tâche.

Quant à la cause de ces inondations, elle n'est que trop connue. Elle tient aux déboisements exécutés avec tant d'imprudence depuis une longue série d'années. Les eaux des pluies n'étant plus retenues sur les pentes par le feuillage et les racines des arbres, qui autrefois couvraient les lieux élevés, s'écoulent dans les vallées avec une rapi-

dité prodigieuse et vont tout submerger. Jadis, les eaux mettaient un mois à arriver, du haut des montagnes, à la Durance et au Rhône; elles s'y précipitent aujourd'hui en quelques jours. De là l'inondation. Le fait est maintenant si connu, si généralement confessé, qu'il y aurait puérilité à insister.

Le seul remède qui se présente pour prévenir de semblables événements, serait le reboisement, fait sur une grande échelle. Il serait temps d'y songer sérieusement. Il ne suffit pas de présenter des projets, comme on le fait depuis vingt ans; il faut se mettre à l'œuvre sans plus tarder, pour éviter les calamités qui ont semé tant de ruines dans la funeste année 1886.

12

Les éclairs photographiés.

Depuis plusieurs années, on a obtenu, en France et à l'étranger, la photographie des éclairs. M. Ch. Moussette, photographe à Auteuil, a réussi, durant l'orage du 12 mars 1886, à obtenir des photographies très nettes des éclairs qui sillonnaient le ciel, et il a présenté à l'Académie des sciences ces curieuses reproductions.

En examinant à la loupe ces photographies, M. Ch. Moussette y a découvert une particularité importante, qui est peut-être l'indice d'un fait général : les fortes étincelles éclatant du nuage à terre, et constituant ce que l'on appelle la foudre, ont la forme de spirales irrégulières.

Deux éclairs saisis à quelques minutes d'intervalle et fixés sur le même cliché présentent cet aspect; toutefois l'enroulement de leurs spires n'est pas de même sens : l'étincelle située à droite de l'image est *dextrorsum;* celle de gauche est *sinistrorsum* dans la branche verticale, *dextrorsum* dans la branche arquée en retour.

L'écartement des spires est variable pendant le trajet : tantôt il dépasse plusieurs diamètres; tantôt il paraît moindre qu'un diamètre. On peut compter le nombre des spires. En somme, l'aspect de ces éclairs rappelle celui que présentent de nuit les pièces d'artifice dont le mouvement de translation est accompagné d'un mouvement giratoire.

La spirale lumineuse tracée par l'éclair sur la plaque sensible serait la trajectoire de la foudre globulaire, dont le mouvement de translation est accompagné d'une giration.

C'est à Auteuil que l'auteur a opéré. Il était 6 h. 45 m. du soir; l'orage avait diminué d'intensité et il s'éloignait dans la direction du nord-ouest; l'appareil visait le couchant.

Ces photographies ont été reproduites dans plusieurs publications. L'épreuve donnée dans la *Revue d'astronomie populaire* de M. Flammarion a été obtenue à 9 h. 45 m. du soir. M. Flammarion la fait suivre d'une remarque judicieuse. « Il est difficile, dit le savant astronome, d'examiner ces photographies et de suivre l'éclair dans ces singuliers tracés, sans sentir qu'on est en présence de quelque grand secret de la nature, fort éloigné des théories actuellement admises sur la propagation de l'électricité. La photographie a fixé, en un millième de seconde peut-être, des mouvements qu'il est impossible à l'œil humain de saisir et d'analyser. »

D'autre part, MM. Schleusner et Vignoles ont photographié un éclair au château de Rougemont (Tours), pendant l'orage du 26 mai 1886. La reproduction que nous avons vue de cet éclair est extrêmement curieuse. Le cliché a été obtenu avec un objectif Steinheil. On voit au bas de l'épreuve trois rubans verticaux, appartenant à un éclair qui précéda d'une petite fraction de seconde l'éclair principal, qui sillonna la plaque dans toute sa longueur.

13

Observations actinométriques faites à Montpellier.

L'étude de la constitution du Soleil s'imposait aux astronomes, non seulement pour satisfaire leur curiosité scientifique, mais encore pour savoir si un affaiblissement progressif de la radiation solaire ne menacerait pas notre globe d'un refroidissement, incompatible avec l'entretien de la vie. On a su enfin que notre Soleil est une étoile variable, et que son éclat ne doit pas persister : qu'après des milliers d'années, la chaleur et la lumière de l'astre radieux seront d'une intensité notablement moindre qu'à l'époque actuelle et qu'enfin cet astre finira par s'éteindre, si bien que notre planète deviendra un désert aride et glacé, où la mort régnera partout. C'est ce qui explique l'ardeur que les physiciens ont apportée, dans ces derniers temps, aux mesures actinométriques.

Ces mesures dépendent d'abord de l'activité solaire elle-même, ensuite de l'état de notre atmosphère, plus ou moins chargée de vapeurs. Il est certainement intéressant de connaître les résultats fournis par des observations continuées pendant plusieurs années, telles que celles faites par M. Houdaille, à l'École nationale d'Agriculture de Montpellier.

Il résulte d'une communication faite par M. Crova, professeur de physique à Montpellier, que les résultats de ces observations actinométriques, faites en 1885, contrastent d'une manière remarquable avec ceux des années précédentes, et qui datent de 1875.

La valeur moyenne des observations faites à midi n'est, en effet, que $0^{cal},963$, tandis qu'elle a atteint $1^{cal},145$ en 1883 et $1^{cal},025$ en 1884. Cependant le nombre d'heures d'insolation enregistrées en 1885 a été de 2156, nombre supérieur à celui de l'année précédente. De plus,

maximum absolu a été $1^{cal},10$ en 1885, tandis qu'il avait atteint $1^{cal},6$ les années précédentes.

Ces valeurs sont inférieures à toutes celles qui ont été obtenues depuis l'année 1875; les variations annuelles de la radiation ont aussi changé d'allure en 1885, et les deux maxima, ainsi que les deux minima annuels, ne sont presque plus accusés.

Pendant l'année 1885 il est tombé une quantité de pluie égale à $1^{m},012$, bien supérieure à celle des années précédentes; la teinte du ciel n'a pas présenté ces bleus profonds qui accusent une pureté et une richesse considérables de l'atmosphère; il est donc permis d'attribuer la faiblesse des radiations en 1885 à une abondance anormale de vapeur d'eau dans l'atmosphère et à un défaut de transparence calorifique qui en est la conséquence.

On ne peut pas s'empêcher de remarquer une coïncidence entre cette faiblesse, cette anomalie dans la variation annuelle des radiations solaires, ainsi que dans la quantité anormale de pluie tombée, et le peu de limpidité de l'atmosphère et le mauvais rendement des cultures, particulièrement de celle de la vigne, ainsi que le développement des maladies parasitaires de la vigne qui a été constaté en 1885.

14

Courants telluriques sur les montagnes.

On a fait, en 1886, à l'établissement météorologique du Ben-Nevis, la plus haute montagne de l'Écosse et de l'île, une observation fort intéressante. La station se trouve au sommet de la montagne, et est reliée par un fil télégraphique à Fort-William, ville située au pied. Or, un galvanomètre ayant été placé sur le parcours de ce fil, on remarqua la présence, dans le circuit, de courants terrestres périodiques, qui furent aussitôt soumis à une étude. On est

ainsi arrivé à constater que, de minuit à 4 heures du matin, il se produit un courant terrestre, allant du bas au haut de la montagne. Il atteint son maximum vers 2 heures du matin. Il s'établit ensuite un faible courant en sens inverse, puis à 5 heures un fort courant remonte la ligne, pour arriver à son maximum à 10 heures. Vers 1 heure, le courant descendant reprend jusqu'à 3 heures, après quoi suit une période incertaine. A 8 heures, nouveau courant ascendant, atteignant son maximum à 9 heures et son minimum à 11 heures du soir.

Ces observations ont duré deux mois, pendant lesquels le sommet du Ben-Nevis a été très souvent couvert de brouillard, circonstance qui n'a pas été sans influencer les résultats. Un fort courant ascendant se produisait quand l'atmosphère du sommet était claire, tandis que le contraire a été observé en temps de neige. Les recherches sont poursuivies.

15

Halos solaires.

De superbes halos ont été observés le 28 avril et les 3, 14, 21 et 30 mai 1886.

Celui du 3 mai a été décrit dans la *Revue d'astronomie populaire* de M. Flammarion. Nous en emprunterons la description à ce recueil.

Le halo du 30 mars a été vu dans tout le nord de la France. Les observations abondent; elles ont eu lieu particulièrement à Argentan, à Troyes, dans la Seine-Inférieure, dans l'Eure, à Paris, à Angers, dans le Calvados, à Cambrai, en Belgique, etc. On a constaté : 1° le halo ordinaire de 22 degrés de rayon autour du Soleil, présentant les couleurs de l'arc-en-ciel, le rouge intérieurement; 2° le gra d halo de 46 degrés; 3° les deux parhélies, ou faux

soleils; 4° le cercle horizontal (blanc); 5° le halo circonscrit presque tangentiellement au halo de 22 degrés; 6° les arcs tangents infra-latéraux du halo de 46 degrés; 7° un arc tangent inférieur au halo circonscrit; 8° un arc tangent supérieur à ce même halo.

La *Revue d'astronomie populaire* ajoute que ces phénomènes n'ont pas été sans causer une vive émotion dans le peuple, notamment en Basse Normandie : on les considérait unanimement comme annonçant quelque catastrophe politique prochaine.

M. A. Cornu a signalé un phénomène qu'il considère comme étant le plus curieux, par sa rareté et son éclat : c'est le halo observé le 30 mai, vers 5 heures de l'après-midi, sous la forme d'un arc irisé extrêmement vif, concentrique au zénith, à la distance de 15 à 20 degrés et visible sur une étendue circulaire de 60 à 80 degrés. Le Soleil était alors caché derrière d'épais nuages, ce qui rendait le phénomène particulièrement apparent sur une région du ciel azurée et légèrement blanchâtre.

Cet arc, dont le maximum d'éclat était dans le vertical solaire, présentait des couleurs très pures, dans l'ordre de succession des couleurs de l'arc-en-ciel : le rouge sur la bordure convexe, le violet dans l'intérieur.

Cette apparition se rapporte exactement à l'arc supérieur tangent au halo de 46 degrés décrit par Bravais; il est produit par la réfraction à travers le dièdre droit fourni par la base et les faces latérales des prismes de glace flottant dans l'atmosphère. L'absence du halo de 46 degrés indique la parfaite verticalité des faces latérales du prisme.

Le phénomène, couvert un instant par quelques cumulus inférieurs, s'est effacé graduellement, en révélant, avec une netteté croissante, la structure filamenteuse des cirrus légers qu'il illuminait et qui ont disparu avec lui.

M. Cornu pense qu'on pourrait, en météorologie, tirer de ce genre d'observations, poursuivies avec méthode, quelques indications précieuses sur l'état et les mouve-

ments des régions supérieures de l'atmosphère, car la répartition de l'intensité lumineuse le long des courbes présentées par ces phénomènes est en rapport avec l'orientation des prismes de glace, et cette orientation est elle-même en rapport avec la grandeur et la direction du mouvement.

Il est évident que le rapprochement des données aujourd'hui recueillies avec celles que fournissent les observations simultanées des basses régions permettrait aux météorologistes d'accroître la portée et la probabilité de leurs prévisions.

M. Renou a observé des halos extraordinaires à l'observatoire du parc Saint-Maur.

Le 3 mai 1886, dès 6 heures du matin, des cirrus venant du nord 35 degrés W. laissaient voir le halo ordinaire de 22 degrés et les parhélies qui lui appartiennent. Un peu plus tard apparut le halo circonscrit, sorte d'ellipse déformée. Vers 10 heures, le phénomène avait un éclat extraordinaire. Bientôt apparut le cercle parhélique, blanc, complet, de 30 minutes de largeur verticale, comme le Soleil; les parhélies s'effacèrent : alors se montrèrent, à droite et à gauche du Soleil, en dessous, deux grands arcs presque droits, présentant les couleurs de l'arc-en-ciel, avec le rouge en haut sur la convexité tournée vers le Soleil.

Cette apparition a persisté plusieurs heures.

Ces arcs sont fort rares; c'est la première fois que M. Renou a l'occasion de les observer. Bravais, qui en a donné la théorie il y a quarante ans, les a nommés *arcs tangents infra-latéraux du halo de* 46 *degrés*. Il était aisé de voir, en effet, que leur distance au Soleil était au moins double du rayon du halo de 22 degrés.

Le baromètre, à l'altitude de $49^{m},30$, était à 9 heures du matin à 768 millimètres; la température à $9^{\circ},4$; elle a varié, dans la journée, de $1^{\circ},3$ à $15^{\circ},7$; il y avait de la gelée blanche le matin; le vent est resté tout le jour au nord-est faible; le ciel a été d'une grande pureté dans la soirée.

Le même phénomène a été vu sur un grand nombre de points du centre de la France. Ce qui est remarquable, c'est qu'on n'a pas vu partout les mêmes aspects. A Boulogne-sur-Seine, à 19 kilomètres à l'ouest-nord-ouest du Parc de Saint-Maur, M. Garnier n'a vu ni les parhélies, ni les arcs tangents infra-latéraux, mais il a observé l'anthélie, sur le cercle parhélique, à 180 degrés du Soleil, et les arcs obliques de l'anthélie.

A Vendôme, plusieurs observateurs ont vu les mêmes apparitions qu'au Parc de Saint-Maur et à Boulogne, avec le grand halo de 46 degrés en plus et les parhélies en moins.

A Harfleur, près du Havre, d'après une lettre de l'abbé Maze, on a observé le halo de 22 degrés, le cercle parhélique, les arcs obliques de l'anthélie et les arcs tangents infra-latéraux.

On doit s'étonner qu'on n'ait signalé nulle part l'arc circumzénithal de Bravais, à 46 degrés au-dessus du Soleil, qui accompagne presque toujours les halos extraordinaires. On l'a vu depuis, au Parc de Saint-Maur, le 8 mai au matin, avec les deux parhélies.

M. Mascart a ajouté que l'observation de ces halos a été faite dans un grand nombre de localités. L'une des descriptions les plus complètes est la suivante, due à M. Eugène Vimont :

..... A Argentan, depuis le lever du Soleil jusqu'à 7 heures du matin, le ciel de l'orient fut couvert de nuages blanchâtres, à filaments déliés, marchant avec une grande lenteur. Tout à coup, vers 7 heures, on vit se dessiner un arc sombre, large de 4 degrés, formant peu à peu un immense anneau de 45 degrés de diamètre autour du Soleil, dont le contour extérieur présenta ensuite une teinte rougeâtre, pour faire place définitivement aux principales couleurs de l'arc-en-ciel. Le rouge était à l'intérieur du halo, le bleu violet au dehors.

Petit à petit, la portion de cercle comprise entre le halo et le Soleil prit une teinte *gris-violet* des mieux pronon-

cées, assez uniforme et contrastant par son curieux aspect avec le reste du ciel.

Vers 8 h. 30 m., un anneau *elliptique* entoura en partie le halo circulaire. Les portions supérieure (nord) et inférieure (sud) des deux halos se confondaient sur une longueur de 25 degrés. Le grand axe de l'ellipse était horizontal, passait par le Soleil et mesurait 50 degrés; le petit axe passait également par le Soleil, mais ne comptait que 46 degrés.

Cet anneau n'a cessé d'être coloré de la même façon que le premier, dans le même ordre et avec des teintes notablement plus faibles.

Les minces *croissants* compris entre les arcs circulaire et elliptique de l'est et de l'ouest possédaient des couleurs analogues à celles du cercle violacé, mais beaucoup plus pâles.

A 8 h. 40 m., un *cercle parhélique* blanc passe sur le disque solaire, et son pôle coïncide toujours avec le zénith du lieu.

Quelques minutes plus tard est apparu un fragment de *cercle blanc, tangent* à la partie inférieure de l'arc commun (sud) des deux premiers anneaux. Cet arc blanc, dont la concavité était dirigée du côté de l'horizon, n'a été visible que pendant un intervalle assez court, et avec des bords un peu diffus.

Vers 9 heures se montrent, près de l'horizon, au sud-est et au sud-ouest du Soleil, deux arcs à 45 degrés du Soleil et à 22 degrés du premier halo. Tous deux sont disposés symétriquement par rapport à une verticale menée par le centre du Soleil et ne comptent guère que 12 degrés de longueur. Leur concavité est tournée vers la Terre et leur courbure est peu importante. Enfin ils présentent les couleurs de l'arc-en-ciel dans un ordre inverse de celui des deux premiers halos : le bleu violet est du côté de l'horizon, le rouge du côté du Soleil....

16

Lueurs crépusculaires.

Les lueurs crépusculaires reparaissent, avec une certaine intensité. Le samedi 6 novembre 1885, à 4 h. 50 m. du soir, la lueur accompagnant le coucher du soleil était très belle. A ce moment elle avait atteint son maximum d'éclat. Un demi-cercle lumineux embrassait le couchant; il était d'une couleur jaune-citron à l'horizon, se fondait en s'élevant et prenait une couleur violette très prononcée dans sa partie la plus élevée, qui ne dépassait pas 30 degrés de hauteur. La teinte se perdait ensuite dans le bleu du ciel.

Le 10, à 4 h. 15 m. de l'après-midi, la lueur crépusculaire se montra très intense; la partie de l'arc la plus élevée ne manifestait pas de teinte violacée. Vers 4 h. 30 m., la lumière était d'un rouge vif d'incendie, à travers les nuages. Une bande tout à fait à l'horizon paraissait d'un jaune rouge; elle était dépourvue de nuages, mais des nuages la surmontaient immédiatement.

17

L'Observatoire météorologique du mont Aigoual.

M. le colonel Perrier annonçait le 26 juillet 1886 que la station météorologique du mont Aigoual était en pleine activité.

Vers les premiers jours du mois. M. Houdaille, de l'Ecole d'agriculture de Montpellier, s'est transporté au sommet de la montagne, et y a installé, à côté même du signal élevé sur l'ancienne borne de Cassini, un abri,

solidement encastré dans le roc, portant des thermomètres maxima et minima, un psychromètre, un évaporomètre et un hygromètre enregistreur. Dans une cabane voisine, élevée par les soins de l'administration des forêts, on a placé un baromètre normal de Tonnelot, un baromètre enregistreur de Richard et un anéroïde. A quelque distance de cette cabane, sur une plate-forme, se dressent un grand pluviomètre monté sur pied, une girouette sur mât, un miroir noir pour la direction des nuages, un héliographe de Campbell.

Des observations régulières sont déjà commencées sur ce pic, situé à 1567 mètres au-dessus du niveau de la mer.

L'École d'agriculture de Montpellier possède ainsi, dès aujourd'hui, deux stations conjuguées : l'une (station de la plaine) située à l'École même d'agriculture; l'autre (station de la montagne) située à l'Aigoual. Ces deux stations, maintenant en plein fonctionnement, sont réciproquement visibles et distantes l'une de l'autre de 70 kilomètres environ. La station de la plaine est située à quelques kilomètres seulement de la mer; la station de la montagne est sur la ligne de partage des deux versants de l'Océan et de la Méditerranée.

La modeste baraque en planches qui abrite aujourd'hu le physicien occupé à faire des observations au sommet de l'Aigoual, ne tardera pas à faire place à une construction maçonnée, pour laquelle les dépenses sont évaluées à 120 000 francs; l'adjudication des travaux doit avoir lieu prochainement, par les soins du Ministère de l'Agriculture.

18

L'Observatoire météorologique de Limoges.

Les observatoires météorologiques se multiplient. Limoges vient de s'enrichir d'un établissement de ce genre,

sur lequel *la Nature* donne les renseignements qui vont suivre.

M. Paul Garrigou-Lagrange, frappé de la situation spéciale de Limoges, conçut le dessein de créer et d'organiser dans cette ville un observatoire de physique générale et de météorologie.

La construction de l'établissement a été confiée à M. J. Tixier. Un vaste terrain, situé dans la partie nord-ouest de Limoges, dominant toutes les maisons avoisinantes, et à quelques pas d'un jardin public fréquenté, le jardin d'Orsay, est l'emplacement choisi par le fondateur. Les constructions s'élèvent rapidement; les plantations d'un jardin, de 1500 mètres de superficie, entourent déjà es constructions.

Dans ce jardin, un monticule artificiel reçoit l'*abri*, semblable à tous ceux des stations météorologiques, pour la série complète des thermomètres. Un puits de 12 mètres de profondeur donne la température de la couche d'eau du sous-sol. Des pluviomètres sont installés dans la partie la plus découverte du jardin.

Le bâtiment de l'observatoire occupe une superficie de plus de 200 mètres carrés. Un sous-sol sec et bien éclairé est destiné aux appareils magnétiques. Le rez-de-chaussée renferme trois grandes pièces, communiquant entre elles sur 23 mètres de longueur. Ce sont des salles de réunion, disposées pour les séances générales, pour le travail des commissions et pour les services divers. A côté se trouvent un laboratoire et une serre chaude.

Le directeur loge au premier étage; des salles y sont réservées, au cas où l'installation des bureaux, des archives et des collections les réclamerait.

Une pièce du deuxième étage est spécialement affectée aux observations barométriques; elle est soustraite, autant que possible, aux variations de la température. En avant de cette salle, dans la tour carrée de l'observatoire, se trouve une pièce très bien éclairée, destinée aux études micrographiques.

Deux plates-formes dominent le bâtiment; des anémomètres y sont disposés, ainsi que des appareils servant aux observations d'électricité atmosphérique et de météorologie générale.

Tous les instruments ont été vérifiés et étalonnés.

L'abri du jardin renferme des thermomètres secs, humides, à maxima et à minima, et un thermomètre enregistreur. D'autres sont disposés pour mesurer la température du sol et les eaux profondes. Deux pluviomètres sont installés dans le jardin. Les baromètres de Fortin et le baromètre enregistreur sont très bien placés. Aux anémomètres ordinaires et enregistreurs on a ajouté des appareils spéciaux, imaginés par M. P. Garrigou-Lagrange.

Les observations se font régulièrement et d'une manière suivie. Le service normal comprend trois observations : à 7 heures du matin, à 2 heures et à 6 heures du soir. Ces observations sont transmises, par deux dépêches quotidiennes, au Bureau central de météorologie, lequel échange les siennes. Ce service régulier a commencé le 5 novembre 1885.

Pour compléter et généraliser les travaux, 33 stations pluviométriques sont disséminées sur tout le département de la Haute-Vienne et, fonctionnant régulièrement, permettent d'établir un bulletin mensuel, avec diagramme résumant les observations.

L'Association, placée sous le patronage du nom de Gay-Lussac, fut rapidement constituée. Les membres de cette société sont répartis dans sept sections. Le premier numéro du bulletin mensuel de cette société, ayant pour titre *le Gay-Lussac*, a paru au mois de janvier 1886.

PHYSIQUE

1

La téléphonie à grande distance. — Les expériences de M. Van Rysselberghe en Amérique. — Création d'un service téléphonique entre Paris et Bruxelles.

M. Van Rysselberghe, électricien belge, est l'inventeur d'un condenseur électrique facilitant les transmissions téléphoniques à grande distance, et permettant de créer la téléphonie de ville à ville, en se servant des fils ordinaires de la télégraphie. Un rapport de cet électricien, adressé à l'administration belge, relate les résultats qu'il a obtenus aux États-Unis d'Amérique, où il s'était rendu pour mettre à profit les très longues lignes télégraphiques qui fonctionnent dans ce pays.

M. Van Rysselberghe a été à même de faire des expériences nombreuses de télégraphie et de téléphonie simultanées sur des circuits tels que l'on n'en trouve pas en Europe.

Les points mis en communication avec la station téléphonique étaient : 1° l'île de Martin-Garcia, par un câble long de 55 kilomètres; 2° la ville de Santa-Fé, par la ligne télégraphique terrestre, d'une longueur de 500 kilomètres.

Tous les essais ont eu lieu avec les condenseurs électriques que M. Van Rysselberghe applique aux deux extrémités du fil télégraphique, pour les mettre à l'abri de l'induction des fils voisins; mais l'inventeur, dans le rapport qui nous occupe, ne décrit aucunement ses con-

denseurs, ni le moyen de les appliquer au fil. Il se borne à exposer les résultats de ses expériences, qui ont été faites en opérant sur les fils ordinaires du télégraphe, sans interrompre leur fonctionnement quotidien.

La première expérience fut faite entre Grafton et Parkenburg (West-Virginia), distance 167 kilomètres, sur une ligne de huit fils, munis des appareils anti-inducteurs de l'opérateur. Le résultat a été des plus satisfaisants. Les *duplex* et *quadruplex* ont continué leur service sans difficulté, pendant que l'on communiquait par téléphone sur les mêmes fils. Ceux-ci étaient : les uns en fer, de 4 millimètres environ; les autres en cuivre dur, de $2^{mm},7$.

La communication téléphonique par les fils de cuivre était parfaite, les moindres détails de l'articulation étaient perçus; la voix était forte et bien nourrie. Ces expériences eurent lieu le jour, en plein travail télégraphique.

Les lignes que le « Baltimore and Ohio Telegraph » possède de New-York à Chicago et de Baltimore à Chicago, furent choisies pour continuer les expériences.

De New-York à Chicago, il y avait, en outre, des conducteurs en cuivre, de $2^{mm},7$ et $2^{mm},1$.

Avec les conducteurs en fer, il ne fut pas possible d'obtenir une bonne conversation à plus de 400 kilomètres de distance. Au contraire, avec les conducteurs en cuivre la voix resta pure, claire et nette.

De Fostoria à Albany (941 kilomètres), on pouvait converser couramment et sans difficulté.

La comparaison des résultats obtenus par les fils n° 12 et n° 14 tendait vers cette conclusion, qu'avec des conducteurs en cuivre (ou tout autre métal non susceptible de s'aimanter comme le fer, du bronze phosphoreux par exemple) la portée du téléphone était approximativement proportionnelle à la conductibilité des fils, et qu'avec des fils de diamètre convenable on pourrait téléphoner directement, sans relais, à toute distance.

L'« United Lines Telegraph C° » possède entre New-York

et Chicago des fils directs, de 6 millimètres de diamètre. Ce sont des fils « compound », ayant une lame en acier de 3 millimètres de diamètre, recouverte de cuivre à 1 1/2 millimètre d'épaisseur. La longueur totale de chaque fil est de 1625 kilomètres.

De Chicago à Buffalo, la ligne se composait de 6 fils; de Buffalo à New-York il y en avait 10; enfin à New-York, dans le câble qui traverse l'Hudson, il existait 6 autres conducteurs. A Chicago il y avait environ 10 kilomètres de câble souterrain.

Tous les fils de la ligne étaient en plein service télégraphique, et avaient été munis seulement des appareils anti-inducteurs.

Les deux fils qui constituaient le circuit métallique, sur une distance de 1600 kilomètres, desservaient en même temps des appareils télégraphiques *quadruplex*.

On correspondait à une distance de 1625 kilomètres. La voix était vibrante et nette, d'une clarté admirable et d'une intensité étonnante.

En un mot, les correspondances téléphoniques entre deux postes d'une même ville sont rarement aussi satisfaisantes que celles obtenues, dans ces conditions, à travers un circuit dont la longueur totale était de 3250 kilomètres !

Dans ces expériences, on a correspondu d'une manière commercialement satisfaisante :

Avec un fil de $2^{mm},1$, à une distance de 500 kilomètres;

Avec un fil de $2^{mm},7$, à une distance de 941 kilomètres;

Avec un fil équivalent à 5 millimètres, à une distance de 1625 kilomètres, dans la perfection.

Il paraît certain qu'avec le même fil de 5 millimètres on correspondrait suffisamment bien à 3250 kilomètres.

Nous ne croyons pas inutile de rappeler ici qu'une ligne de 1670 kilomètres unit téléphoniquement New-York et Chicago et qu'elle fonctionne d'une façon très satisfaisante. Mais c'est une ligne de construction spéciale, formée de fils d'acier de $6^{mm},5$ de diamètre et recou-

verts d'une enveloppe de cuivre, comme cela se pratique beaucoup en Amérique maintenant. La résistance de la ligne ne dépasse pas, dit-on, un *ohm* par kilomètre. L'appareil employé est celui d'Hopkins.

Les expériences de M. Van Rysselberghe, faites en Belgique et en Amérique, avaient fait croire un moment que l'un des principaux obstacles à la téléphonie de ville à ville était surmonté, puisqu'on n'avait pas de fil nouveau à construire et que l'on pouvait utiliser les fils ordinaires du télégraphe. Malheureusement l'expérience n'a pas entièrement confirmé ces espérances.

Un fil muni des appareils anti-inducteurs de M. Van Rysselberghe peut, on le sait, être utilisé simultanément pour les transmissions téléphoniques et télégraphiques. Ce fait peut paraître, au premier abord, faciliter beaucoup l'établissement des communications téléphoniques à grande distance; mais il y a un grave inconvénient qui s'oppose à ce que l'invention du physicien belge puisse être facilement appliquée : c'est que la plupart des lignes télégraphiques qui relient les grandes villes se composent d'un grand nombre de conducteurs télégraphiques. On se trouve, par suite, dans la nécessité de munir des appareils anti-inducteurs chacun des conducteurs télégraphiques fixés aux mêmes poteaux, sans quoi l'action inductrice des autres conducteurs gênerait le fonctionnement du téléphone. Le système de M. Van Rysselberghe devient alors non seulement très compliqué, mais encore fort dispendieux, en raison de la grande quantité d'appareils coûteux qu'il faut employer. Cet inconvénient lui enlève une notable partie de sa valeur.

D'autres difficultés se sont présentées dans la pratique, qui ont décidé à renoncer à l'appareil microphonique de M. Van Rysselberghe pour les communications téléphoniques à grande distance.

A la fin de l'année 1886, les gouvernements de Belgique

et de France se sont mis d'accord pour créer un service téléphonique de Paris à Bruxelles, et on a décidé de renoncer aux appareils de M. Van Rysselberghe. On établira entre les deux capitales un fil distinct des fils télégraphiques et il sera exclusivement affecté à la téléphonie. Ce fil sera en bronze siliceux, plus résistant que le fer. Il sera tendu sur la distance de 310 kilomètres qui sépare Bruxelles de Paris. Chaque fil pèsera 63 kilogrammes par kilomètre. Ces fils seront attachés aux poteaux télégraphiques existants.

Le gouvernement belge fera l'installation jusqu'à la station frontière de Quévy. Le gouvernement français complétera la ligne sur son territoire.

Quand la ligne sera établie, il n'y aura d'abord de communications qu'entre la logette téléphonique de la Bourse de Bruxelles et celle de la Bourse de Paris. C'est là seulement qu'on pourra communiquer par téléphone, au prix de 3 francs par 5 minutes, appel compris.

Rien n'est décidé encore pour le raccordement de ce fil international avec les fils particuliers des abonnés des Sociétés téléphoniques : les gouvernements ne se sont pas entendus encore avec les Compagnies.

Quant à l'établissement d'un fil téléphonique entre Bruxelles et Berlin, ce projet ne se réalisera que par petites étapes.

L'administration allemande a décidé d'établir, en ce qui concerne sa participation, ses fils téléphoniques sur des poteaux entièrement séparés des installations télégraphiques.

2

Machine rhéostatique.

M. Gaston Planté a transformé la machine rhéostatique de tension en machine de quantité. A cet effet, au lieu d'être successivement associés en quantité pendant la

charge et réunis en tension pendant la décharge, les condensateurs en mica qui composent l'appareil restent associés en quantité pendant la charge et la décharge. Dans les expériences de M. Gaston Planté, un commutateur, qui peut être animé d'un mouvement rapide de rotation, les réunit alternativement, soit avec la batterie secondaire de 800 couples employée pour les charger, soit avec les branches d'un excitateur et de tout autre appareil destiné à être traversé par les décharges.

Cette machine a permis à M. Gaston Planté de produire plusieurs phénomènes très curieux. L'un des plus remarquables est le suivant :

Si l'on fait déboucher le courant de l'appareil à la surface d'un liquide conducteur, tel que l'eau salée, par un fil métallique introduit dans un fragment de tube capillaire de 3 centimètres seulement de longueur et s'arrêtant à 2 ou 3 millimètres de l'extrémité du tube plongée dans le liquide, de manière à limiter ainsi dans un espace exigu la quantité de matière soumise à l'action directe du courant, il se produit un véritable jet d'eau continu formé de gouttelettes extrêmement fines, qui s'élèvent à plus d'un mètre de hauteur.

Cette expérience imite d'une manière frappante l'effet d'un coup de foudre extraordinaire, qui fut observé au mois de juillet 1884 à Ribnitz, dans le Mecklembourg-Schwerin, et pendant lequel un jet d'eau, partant du sol inondé par la pluie, s'est élancé sur le trajet même d'un éclair, et a pénétré dans une habitation par le trou étoilé que cet éclair avait percé dans la vitre d'une fenêtre.

M. Gaston Planté explique aussi, à l'aide de la même expérience, comment, lorsqu'une trombe, fortement chargée d'électricité au point de manifester des effets lumineux avec des globes de feu à son extrémité, vient à atteindre la surface de la mer, il peut se produire tout autour une abondante gerbe d'eau pulvérisée, et quelquefois une ascension de l'eau le long du corps nuageux ou dans l'intérieur même du canal vaporeux de la trombe.

3

Accumulateurs électriques.

Un physicien belge, M. Florent Thienpont, dans une lettre qu'il adresse à la Société belge d'Électriciens, donne la description de quelques accumulateurs d'une forme nouvelle, et qui, employés depuis deux ans dans son laboratoire, donnent d'excellents résultats. Ces accumulateurs sont formés de la manière suivante :

Chaque couple est composé de 6 paires de plaques, soit 12 plaques d'un poids total de 7 à 8 kilogrammes. Le liquide est l'eau acidulée au dixième d'acide sulfurique. Le tout est renfermé dans une caisse en bois rendue étanche par un mastic inattaquable.

La fabrication des plaques est toute rudimentaire. Une feuille de plomb est décapée par un séjour convenable dans un bain d'eau acidulée d'acide azotique. Après séchage, on couvre les côtés de la feuille de rayures s'entrecroisant de façon à présenter sur les deux surfaces un réseau très serré et susceptible de hâter la formation du couple.

La feuille de plomb est ensuite percée d'un grand nombre de petits trous ayant 3 millimètres de diamètre, puis pliée en forme de boîte rectangulaire présentant 12 centimètres de hauteur, 12 de longueur et 3 millimètres de largeur.

Un pliage intelligent rend inutile la soudure aux coutures de la boîte de plomb. Celle-ci est munie d'une longue queue, afin de faciliter le groupage. Il ne reste plus qu'à les remplir de minium.

Pour cela, on couvre les deux surfaces de la boîte de deux feuilles de carton maintenues par des liens en caoutchouc. Après avoir bien tassé le minium, on soumet

la boîte à une pression de 15 à 20 kilogrammes par centimètre carré, ce qui réduit la largeur des plaques à 2 millimètres.

Un couple monté avec 12 plaques et du poids de 7 à 8 kilogrammes se forme en 100 heures. Le débit est de 4000 kilogrammètres par kilogramme de plomb avec une force électromotrice de 2 volts 5.

Il est convenable de donner aux plaques oxydées une épaisseur de 2 millimètres; quant aux plaques réduites, 1 millimètre est suffisant (tout ceci, bien entendu, pour modèle de laboratoire).

Les avantages de ces accumulateurs se résument ainsi : grande rapidité de formation, excellent rendement, longue durée.

Pendant trente mois aucune plaque oxydée n'a été remplacée et leur état était aussi bon que le premier jour.

4

Procédé électrique pour compter les oscillations d'un pendule.

La mesure de l'intensité de la pesanteur dans un lieu donné se déduit, comme l'on sait, de la durée de l'oscillation du pendule. Il y a donc un grand intérêt à perfectionner les procédés qui permettent de déterminer cette durée d'oscillation avec une grande précision. La seule méthode connue consiste à compter le nombre d'oscillations accomplies dans un temps donné par un pendule entièrement libre; plus la durée de l'expérience est grande, plus les résultats sont précis, mais aussi plus est grande la fatigue de l'observateur.

M. Marcel Deprez a cherché s'il ne serait pas possible de réaliser un appareil qui compterait le nombre des oscillations mécaniquement, absolument comme les compteurs de tours employés journellement dans l'industrie, mais satisfaisant à la condition de n'exercer aucune action

mécanique sur le pendule. Cette condition impose l'emploi d'un moyen optique pour actionner le compteur, puisque la lumière est le seul agent qui n'exerce aucune action mécanique sur les corps.

La sensibilité et l'instantanéité des petites piles thermo-électriques employées pour l'étude de la chaleur rayonnante permettent d'atteindre le but cherché. Il suffit de munir le pendule d'un écran pourvu d'une fente de 30 à 40 millimètres de longueur et de 3 à 4 millimètres de largeur. Un faisceau de rayons lumineux emprunté à une forte lampe à pétrole à mèche plate, concentré au besoin par une lentille cylindrique traversant cette fente à chaque oscillation, vient frapper une pile thermo-électrique dont toutes les soudures de même parité sont échelonnées sur une longueur égale à celle de la fente. On a donc à chaque oscillation un courant électrique qui, lancé dans un galvanomètre très sensible et fortement apériodique, reproduit dans celui-ci toutes les oscillations du pendule. L'aiguille de ce galvanomètre ne peut accomplir qu'une course très limitée et fait fonction de relais, chacun de ses mouvements ayant pour effet de fermer un courant auxiliaire passant dans un compteur électrique.

5

Batteur de mesure électrique.

La direction de l'Opéra a inauguré, le 20 novembre 1886, à une représentation du *Cid*, un *batteur de mesure électrique*.

Tous les instruments de ce genre qu'on avait essayés présentaient de nombreuses imperfections et on avait dû y renoncer.

Aussi, jusqu'à présent, les chœurs de coulisse étaient-ils chantés derrière le décor le plus rapproché de la rampe. On pratiquait dans ce décor une ouverture, par

laquelle le chef des chœurs pouvait voir les mouvements du chef d'orchestre, et battre, de son côté, la mesure. C'était, on le voit, tout à fait primitif.

Le nouveau batteur consiste en un tableau noir, de 40 centimètres carrés environ, se transportant à volonté, sur lequel est placée une baguette blanche. Un fil électrique relie ce tableau à une pédale placée sur l'estrade du chef d'orchestre, qui, en battant la mesure avec son pied, fait exécuter à la baguette, avec une régularité et une exactitude parfaites, les mêmes mouvements qu'il exécute lui-même avec le bras pour conduire ses musiciens.

Grâce à cette invention, on pourra désormais chanter dans la coulisse aussi loin qu'on voudra, exécuter dans les cintres les chœurs aériens et dans les sous-sols les chœurs souterrains, en donnant simplement au fil électrique la longueur nécessaire.

C'est un progrès réel, et cet instrument rendra les plus grands services aux musiciens.

6

La phosphorographie et la photographie de l'invisible.

En observant le Mont-Blanc, après le coucher du soleil, au commencement du mois de septembre 1885, M. Ch.-V. Zenger fut frappé de ce fait, que la lueur bleu-verdâtre pouvait rester perceptible jusqu'à 10 h. 30 m. Il a été conduit à penser que la glace de la cime, mêlée aux débris du carbonate de chaux, émet une lumière d'une couleur semblable à celle des eaux du lac Léman, et qu'il serait possible de fixer l'image de la montagne, la nuit, par la lumière phosphorescente de la glace, qui se trouve être très actinique.

M. Zenger a projeté les images données par les lentilles photographiques dans la chambre noire sur une plaque

de verre couverte d'une couche de phosphore de Balmain, uniformément répandue sur la plaque, comme lorsqu'il s'agit de recouvrir une plaque de verre avec du collodion. Après une exposition de quelques secondes, la plaque de la chambre noire a été portée dans l'obscurité, pour la mettre en contact avec une plaque sèche photographique pas trop sensible. Après une heure de contact dans l'obscurité, l'image de l'objet s'est montrée, comme s'il s'agissait d'une épreuve ordinaire.

Au milieu du mois de mai, pendant la nuit, le ciel étant couvert, l'exposition de la plaque, à minuit, sur la terrasse de l'observatoire de Prague, pendant un quart d'heure, a donné des images assez bonnes des tours et des édifices environnants, après un contact de la plaque phosphorescente avec la plaque photographique prolongé jusqu'au matin du jour suivant. Il y a donc des radiations émises par des corps isolés, radiations assez actiniques, même jusqu'à minuit, en l'absence de toute autre lumière.

Ces expériences ont été répétées avec du papier imprimé, placé en plein soleil. Après une heure d'insolation, le contact a été opéré avec du papier photographique ordinaire, à la chambre noire. L'impression du papier s'est opérée en p[illegible]res, en sorte qu'on n'a pas besoin de développer l'image, mais seulement de la fixer. Les lettres apparaissent nettement en noir; cette méthode a servi pour copier des notes imprimées.

C'est ainsi qu'on peut supposer que la lumière absorbée est rendue lentement, et qu'on peut fixer les images des corps invisibles à l'obscurité par le simple contact ou par l'appareil photographique.

Ne peut-il pas exister nombre de corps célestes qui, illuminés pendant des périodes plus ou moins longues, rendent ensuite lentement cette lumière quand ils sont noyés dans les ténèbres, mais comme lumière actinique, comme les murs qui, illuminés dans le jour, rendent pendant la nuit la lumière absorbée?

La confection des cartes célestes pourrait tirer avantage de ce fait. Avec un télescope convenable, peu de secondes suffisent pour imprimer la plaque phosphorescente et pour représenter les étoiles jusqu'à la neuvième grandeur, si l'on produit dans l'obscurité le contact de cette plaque ainsi imprimée avec une plaque au gélatino-bromure d'argent.

En imbibant du papier anglais avec une solution de 10 pour 100 de nitrate d'urane (corps fluorescent), et en produisant le contact direct avec un dessin, un papier imprimé, etc., préalablement insolé, ou en produisant à la chambre noire l'image donnée par la lentille photographique sur le papier préparé et collé à une plaque de verre, des images latentes ont toujours été obtenues, lesquelles peuvent être développées après des mois, à la condition qu'on les tienne dans l'obscurité et dans de l'air tout à fait sec.

On peut ainsi obtenir des images de beaucoup de corps dans l'obscurité, quand ils jouissent, comme le carbonate de chaux, le papier, etc., de la propriété de rendre lentement la lumière absorbée pendant l'insolation. On reproduit des objets qui sont restés jusqu'ici tout à fait invisibles, en faisant des expositions prolongées avec des lentilles ou miroirs à très court foyer, sur des plaques enduites de substances phosphorescentes ou fluorescentes, en opérant à l'abri de la lumière et pendant un temps suffisant, avec une plaque sensible à l'émulsion d'argento-bromure de collodion ou de gélatine.

Il est avantageux de colorer ces plaques avec de la chlorophylle. Pour cela, on ajoute au collodion une solution éthérée et concentrée de chlorophylle, tandis que, pour les plaques à gélatine, on ajoute une solution alcaline de chlorophylle. Les plaques ainsi préparées sont d'un vert grisâtre, et elles sont sensibles pour toutes les radiations du spectre solaire, de l'ultra-rouge à l'ultra-violet.

7

La photographie et les effluves électriques obscurs.

Une communication des plus intéressantes a été faite à l'Académie des sciences par M. Tommasi. Ce savant a fait connaître les premiers résultats de ses recherches pour obtenir, par la seule action de l'effluve électrique obscur, les mêmes effets que ceux réalisés par l'emploi de la lumière.

Pour photographier les objets *sans le concours de la lumière,* on dispose parallèlement deux brosses métalliques en regard l'une de l'autre ; elles sont reliées chacune à un pôle d'une machine de Holtz.

Une plaque au gélatino-bromure, sensiblement de même hauteur, est placée perpendiculairement aux brosses, de telle sorte que le plan de la face sensibilisée continue les bords de ces brosses, ou en est très voisine dans les deux sens.

Le courant étant établi, une pose de quelques minutes est suffisante. Cette opération doit être effectuée dans l'obscurité, cela va sans dire. Il ne reste plus alors qu'à développer et à fixer, par les procédés ordinaires, l'image obtenue.

Cette expérience tend à prouver que l'effluve produit les mêmes effets que les rayons ultra-violets, et qu'il doit exister une liaison entre les deux parties extrêmes du spectre, liaison constituée par les rayons électriques.

8

Nouvelle méthode de reproduction photographique, sans objectif, et par simple réflexion de la lumière.

Dans une communication faite à la Société internationale des Électriciens, le 3 mars 1886, M. Boudet de

Paris a montré que les propriétés actiniques de l'*effluve électrique* permettent de reproduire photographiquement un objet plan quelconque, simplement posé sur une plaque préparée au gélatino-bromure d'argent. Les résultats ainsi obtenus deviennent beaucoup plus nets et plus intenses lorsque l'effluve est *réfléchi* par un miroir plan servant de support à la plaque photographique.

Les effets produits par la *lueur électrique réfléchie* ont engagé M. Boudet à tenter d'autres recherches.

Une plaque au gélatino-bromure est posée à plat sur un miroir plan, le côté sensibilisé en haut : sur cette surface sensibilisée on place le dessin ou la photographie que l'on veut reproduire. Pour éviter tout effet de transparence, on ajoute par-dessus un carton très épais, ou mieux un papier noirci ; puis on le recouvre avec un carreau de verre ordinaire, qui permet de maintenir en contact tout cet assemblage. Ensuite on l'expose pendant quelques secondes à la lumière d'une lampe Carcel, à $0^m,25$ ou $0^m,30$ de distance, et en inclinant le miroir sous divers plans, de façon à permettre aux rayons lumineux de pénétrer obliquement sous tous les points de l'objet à reproduire. On développe enfin le cliché et on le fixe selon la méthode ordinaire.

Les clichés obtenus d'après ce procédé prouvent suffisamment qu'*un dessin, une photographie, un objet plan quelconque, peuvent être reproduits photographiquement sans le secours des appareils ordinaires, à la lumière d'une lampe Carcel.*

De nombreuses expériences, répétées sous toutes les formes, ont démontré que l'impression du bromure d'argent n'a lieu, sans appareil à lentilles, qu'à la condition que la lumière soit *réfléchie;* on n'a jamais rien pu obtenir avec la lumière directe.

Ces expériences, si faciles à répéter, intéresseront les physiciens, et pourront servir de point de départ à des recherches scientifiques plus importantes.

9

Pile Erhart et Vogler.

Une nouvelle pile, construite par MM. Erhart et Vogler, possède une énergie constante pendant assez longtemps, et elle ne se polarise pas. Cette pile est du genre Daniell et à circulation, comme la pile à ballon de M. Vérité. L'assemblage des éléments se rapproche beaucoup de celui de la pile de Volta. Chaque élément est formé d'une lame de zinc, sur laquelle on place une feuille de parchemin, puis un cadre en carton et une feuille de plomb. On pose ensuite le zinc, le parchemin, le carton et le plomb de l'élément suivant. On continue ainsi.

Quand on a un nombre d'éléments suffisant, on les assujettit entre deux planches, au moyen de boulons et d'écrous, les pôles de nom contraire, zinc négatif et plomb positif, étant en contact. La pile, placée dans un récipient *ad hoc*, est remplie avec de l'eau pure et mise en communication avec un réservoir parfaitement clos, contenant une solution saturée de sulfate de cuivre avec des cristaux de ce sel.

La substitution du sulfate de cuivre à l'eau se fait au moyen de deux tubes de caoutchouc, aboutissant à deux petits réservoirs longitudinaux, en forme de gouttières, garnis d'autant d'ajutages qu'il y a d'éléments. Ces ajutages sont formés de tuyaux de plumes d'oie plongeant à la partie supérieure de chaque élément. Le sulfate de cuivre descend dans le fond de la pile, et est remplacé par l'eau, qui monte dans le réservoir, où elle se sature de sulfate de cuivre. Il se forme donc un double courant fonctionnant incessamment, ainsi que le fait remarquer la *Revue internationale d'Électricité*, qui donne la description de la pile de MM. Ehrart et Vogler.

10

La pile Stepanow.

Cette nouvelle pile, d'origine russe, est destinée à l'éclairage électrique des maisons particulières. Elle se compose d'électrodes en zinc et en cuivre. On colle sur le bord de la feuille de zinc une bande de papier paraffiné, formant tout autour une sorte de cadre; puis on l'entoure, à une hauteur convenable, d'une résille de corde, ayant la forme d'un filet à mailles. Le zinc ainsi préparé est enveloppé d'une feuille de parchemin fixée avec deux cordes qui l'entourent comme d'une sorte de vase étroit dont il n'est séparé que par le filet.

L'électrode de cuivre se compose d'une feuille pliée en deux parties renfermant le zinc. Cette disposition fait que la résistance de l'élément est très faible.

La particularité de cette pile consiste en ce que tous les éléments sont logés dans une boîte commune et sont simultanément exposés au mélange des dissolutions de cuivre et de zinc. Il se développe bien ainsi des courants parasites, mais ils sont très faibles, et l'inconvénient qui en résulte est largement compensé par les avantages pratiques du montage, que l'on peut faire en une seule fois, au lieu d'opérer sur chaque élément.

Pour appliquer cette pile à l'éclairage électrique, on prend ordinairement deux batteries de 28 éléments chacune, occupant ensemble un volume d'un quart de mètre cube environ. On obtient ainsi une tension de 50 *volts* et une intensité de 50 *ampères* pendant 100 heures, c'est-à-dire qu'on peut faire fonctionner pendant ce temps une dizaine de lampes à incandescence de 16 bougies.

L'éclairage reviendrait donc à 20 centimes par lampe et par heure. En utilisant les sous-produits de la pile, on

pourrait même réduire la dépense à 12 centimes, ce qui est à peu près le prix du gaz à Saint-Pétersbourg.

11

Thermomètre électrique avertisseur.

Le thermomètre électrique à maxima de M. Gerboz a pour but de donner des indications sur la température des silos, des magasins à grains, des masses de houille, ou de certains tissus qui sont susceptibles de s'enflammer spontanément et de déterminer des incendies dans les constructions ou dans les navires.

Ce thermomètre, qui est métallique comme les manomètres Bourdon, est enfermé dans une boîte solide et résistante en fonte de fer, munie d'un couvercle de même métal. La boîte est perforée de toutes parts, afin que le thermomètre puisse être baigné par l'air environnant; les trous sont assez petits pour empêcher l'entrée de fragments de grains, etc.

L'appareil, placé au milieu d'une soute à charbon ou d'un silo, est relié avec l'extérieur au moyen de fils conducteurs traversant la masse de la substance, et indiquant à tout instant que la température n'atteint pas un point dangereux. Une sonnerie fonctionne dès que l'aiguille du thermomètre métallique est venue buter contre l'index placé au degré de température qu'il importe de connaître et indiquant qu'il y a danger de combustion.

Le journal *la Nature*, qui donne la description détaillée de cet appareil, fait remarquer qu'il peut être soumis à un contrôle permanent, permettant de s'assurer qu'il est prêt à fonctionner régulièrement. Ce contrôle offre une importance capitale, car ce thermomètre est destiné à être placé dans des lieux inaccessibles, soutes à charbon, silos, etc., dont l'humidité pourrait être contraire à la bonne conservation des contacts. En outre, les mouve-

ments d'un navire à la mer pourraient occasionner une rupture du câble, bien qu'il soit à armature d'acier. Ces deux inconvénients ne pourraient se produire sans qu'on s'en aperçoive.

12

Une machine à ozone.

Dans notre dernier Annuaire, à propos de l'Exposition d'Électricité tenue à l'Observatoire, nous rappelions l'action qu'exerce l'ozone sur les substances organiques, sur les insectes, etc., et le parti qu'on pourrait en tirer pour désinfecter les hôpitaux et autres locaux, afin de prévenir les maladies épidémiques. Un physicien étranger, M. Hall, a donné en 1886 la description d'une machine destinée à produire de l'ozone. L'appareil est actionné par un petit moteur électrique relié à un circuit de lampes Edison.

Cette machine est destinée, tout à la fois, à désinfecter les hôpitaux et les chambres de malades et à ventiler de vastes locaux fréquentés par un grand nombre de personnes, comme les théâtres, les bourses, les salles d'audience des tribunaux, etc. On l'a déjà expérimentée dans de grandes maisons de banque et dans une blanchisserie.

L'appareil pour la production de l'ozone consiste en une machine auto-excitatrice de Holtz, modifiée et munie d'un passage pour l'air. L'admission de ce gaz se fait par des trous percés à l'une des extrémités, tandis que l'autre est munie d'un ventilateur. Au milieu du passage sont disposés des peignes, entre lesquels s'opère la décharge électrique, et leur installation est telle, que l'air, forcé de circuler autour d'eux, est rapidement saturé d'ozone.

Au moyen que nous avons fait connaître l'an dernier

pour produire l'ozone en abondance, vient donc s'ajouter un autre moyen, basé aussi sur l'action de l'électricité.

13

Le chromatomètre.

L'appareil que nous allons décrire, et qui a été inventé par M. L. Andrieu (de l'Étang), est destiné à mesurer la couleur des liquides.

La couleur dans les liquides étant une notion complexe qui embrasse l'idée de ton et celle d'intensité, la définition d'un liquide coloré devra simultanément porter sur la détermination de la qualité et de la quantité de sa couleur. Pour avoir un colorimètre absolu et non un instrument de comparaison, il est indispensable de se procurer une unité, absolue elle-même, un type fondamental. Mais, comme chaque liquide a sa teinte propre, le type, tout en étant unitaire, doit pouvoir varier, toujours identiquement à lui-même, selon des conditions déterminées et faciles à reproduire.

La comparaison de la teinte du liquide avec le rayon de lumière polarisée qui lui sera similaire, donnera la qualité de la couleur. Quant à la quantité, elle sera déterminée par l'épaisseur de la couche considérée au moment même où se fait la comparaison de la teinte avec le rayon chromatique, la quantité pouvant, sous de très faibles profondeurs, passer, dans la pratique, pour inversement proportionnelle à l'épaisseur de la tranche observée.

L'appareil de M. Andrieu se compose de deux corps principaux. L'un est destiné à produire le type de comparaison, au moyen de la polarisation de la lumière; l'autre, à recevoir le liquide à expérimenter.

Un faisceau de lumière diffuse est réuni par un miroir convergent, puis ramené au parallélisme par une lentille. Rencontrant au-dessus de cette lentille deux prismes à

réflexion totale, le faisceau se bifurque en deux pinceaux égaux, ou du moins pouvant être rendus tels par une opération préalable. Le pinceau de droite traverse deux prismes de Nicol, faisant office de polariseurs, et rencontre un compensateur de Soleil, ensuite un quartz d'épaisseur fixe, passe par un autre prisme de Nicol, et aborde un prisme à réflexion totale, qui le rapproche de la portion de gauche du faisceau total dont il avait été primitivement séparé. Le pinceau de gauche, émergeant d'un prisme de Nicol chargé de l'affaiblir, comme fait pour celui de droite l'appareil de polarisation, traverse le liquide dans une cuve et un tube plongeur à fonds de glace parallèles, et va, par le moyen du prisme à réflexion totale, se juxtaposer au pinceau de droite, de façon que l'œil perçoive les deux images réunies en un disque commun et amplifiées par l'oculaire.

Pour mesurer la couleur d'un liquide, on fait manœuvrer deux boutons simultanément, dont l'un fait tourner l'analyseur, tandis que l'autre, en enfonçant plus ou moins dans la cuve le tube plongeur, fait varier l'épaisseur des tranches du liquide interposé. Lorsque, après quelques tâtonnements, on est parvenu à égaliser les teintes des deux demi-disques, on lit sur un demi-cercle gradué la qualité de la couleur, traduite en degrés d'angle, et sur une échelle micrométrique la quantité de couleur exprimée en millimètres et fractions.

Pour que l'instrument reste comparable à lui-même ou à ses semblables, on le met, avant d'opérer, dans des conditions d'éclairage identiques.

Parmi les nombreuses applications du chromatomètre, on peut citer : en teinturerie, la détermination du pouvoir colorant des matières tinctoriales, leur définition et leur reproduction d'après un type invariable ; — la fabrication et la comparaison des verres de couleur ; — dans le commerce des vins, la connaissance de leur coloration exacte, leur identification avec l'échantillon de vin livré comme type, la connaissance des moindres altérations du ton de

ces vins dès qu'une maladie ou un ferment commence à les altérer; en chimie biologique, l'examen de la coloration précise des diverses liqueurs de l'économie, pour lesquelles cet instrument constitue un colorimètre sensible et rapide. Enfin, la fabrication, en pharmacie, des teintures, extraits, etc., peut recevoir d'utiles applications d'un instrument qui à la fois donne très exactement la puissance tinctoriale et définit le ton de la couleur.

14

Influence du mouvement du milieu sur la vitesse de la lumière.

Des expériences intéressantes ont été faites en 1886 par MM. Albert Michelson et W. Morley pour reconnaître l'influence du mouvement du milieu sur la vitesse de la lumière.

Voici la note présentée sur ce sujet à l'Académie des sciences par M. A. Cornu.

Dans la séance du 29 septembre 1851, l'Académie recevait de M. Fizeau communication d'un des plus beaux résultats expérimentaux que la science ait jamais enregistrés : c'était la mémorable expérience par laquelle cet éminent physicien démontrait que le mouvement des corps change la vitesse avec laquelle la lumière se propage dans leur intérieur. Le mouvement de la matière transparente entraîne les ondes lumineuses, mais ne les entraîne que *partiellement* et dans la proportion que le génie de Fresnel avait déduite d'une observation d'Arago. M. Fizeau montrait, en effet, que l'air, même avec des vitesses de 25 mètres à la seconde, n'entraînait pas sensiblement les ondes lumineuses comme il entraîne les ondes sonores, tandis que l'eau, dont l'indice est plus élevé, entraîne la lumière avec un peu moins de la moitié de la vitesse dont elle est elle-même animée. La loi de Fresnel

donne pour proportion $\frac{n^2 - 1}{n^2}$, rapport sensiblement nul pour les gaz et égal à 0,437 pour l'eau, dont l'indice $n = 1,333$.

Ces résultats ont une grande importance théorique et constituent à peu près les seules données directes que possède l'optique sur la constitution du milieu hypothétique, l'*éther*, siège des mouvements lumineux. Ils démontrent que l'éther est indépendant de la matière pondérable; l'entraînement partiel n'est qu'un entraînement apparent : il révèle simplement une transmission partielle du mouvement aux molécules pondérables, transmission qu'on représente quelquefois symboliquement par une variation de la densité de l'éther dans l'intérieur des corps transparents.

Depuis près de trente-cinq ans que cette expérience a été faite, aucune publication n'avait annoncé qu'elle eût été répétée. Deux savants américains, M. Albert Michelson, bien connu par ses belles expériences sur la vitesse de la lumière, et M. W. Morley, viennent de la reprendre. Leur travail, conçu dans l'esprit le plus élevé, exécuté avec ces puissants moyens d'action que les savants des États-Unis aiment à déployer dans les grandes questions scientifiques, fait le plus grand honneur à leurs auteurs.

Après une exposition succincte de l'importance du problème résolu par M. Fizeau et la description de l'appareil, si simple et si parfait, imaginé pour y parvenir, les auteurs ajoutent modestement :

« ... Malgré toute l'ingéniosité déployée dans ce dispositif remarquable, qui est manifestement adapté d'une manière si admirable pour éliminer tout déplacement accidentel des franges par des causes extérieures, il semble qu'il plane encore un doute général sur les résultats obtenus, ou, dans une certaine mesure, sur l'interprétation des conclusions énoncées par Fizeau. C'est ce motif, ainsi que l'importance fondamentale de ce travail, qui sont notre excuse de l'avoir répété; on doit

mentionner que nous avons cherché à trouver des objections précises, mais sans succès. »

Les savants auteurs ont cherché à perfectionner la célèbre expérience de M. Fizeau; ils ont réussi à la répéter sur une échelle grandiose. Les deux tubes avaient 28 millimètres de diamètre et plus de 6 mètres de longueur; l'eau circulait dans ces tubes sous une pression de 23 mètres de hauteur, et la déviation de la frange centrale a atteint presque une frange entière (0f,899).

Une étude soignée du mouvement de l'eau a permis aux auteurs de déterminer avec précision la vitesse du liquide suivant l'axe des tubes, seul point sur lequel M. Fizeau avouait n'avoir pu obtenir une rigueur complète, faute de données suffisamment précises.

Avec l'air animé d'une vitesse de 25 mètres par seconde, la déviation des franges a été sensiblement nulle.

« La conclusion de ce travail, ajoutent en terminant MM. Michelson et Morley, est donc que le résultat annoncé par Fizeau est entièrement correct et que *l'éther luminifère n'est aucunement affecté par le mouvement de la matière qu'il pénètre.* »

Le travail de M. Fizeau relatif à l'éther lumineux dans ses rapports avec les corps en mouvement renfermait des expériences sur le passage de la lumière à travers l'air et l'eau animés de grandes vitesses, et les résultats obtenus, singuliers en apparence, ainsi que les conséquences relatives à l'indépendance et à l'immobilité de l'éther dans les corps en mouvement, avaient laissé dans l'esprit des physiciens quelques doutes, que de nouvelles expériences pouvaient seules lever. C'est ce que viennent de faire, avec un plein succès, ainsi qu'on vient de le voir, MM. A. Michelson et W. Morley, dont les nouvelles études sur ce sujet ont eu pour résultat de confirmer d'une manière complète la réalité des

phénomènes en question et l'exactitude des mesures de M. Fizeau.

Après la communication faite par M. Cornu à l'Académie des sciences sur les belles expériences de MM. Michelson et Morley, M. Fizeau a ajouté que, de son côté, il n'a pas cessé de poursuivre ses précédentes études sur la nature et les propriétés de l'éther, et qu'il espère entretenir prochainement l'Académie de l'existence d'une variation particulière dans la force magnétique des aimants, variation qui paraît être en relation avec la direction du mouvement de la Terre dans l'espace, et qui serait propre à apporter des données nouvelles sur l'immobilité de l'éther et ses rapports avec la matière pondérable.

M. Bertrand a rappelé, à cette occasion, toute l'importance qu'attachait Senarmont à la belle expérience de M. Fizeau. Ce savant éminent, expliquant un jour le rôle réservé dans la science à ces phénomènes, entièrement nouveaux, traduisit son admiration par un dessin bien expressif. Un continent représentant la science acquise, et, dessiné à la manière des anciens géographes, était entouré d'une mer immense, *mare ignotum*, dans laquelle, à une grande distance de la côte, on apercevait une île isolée : *insula Fizeau!*

15

Pénétration de la lumière dans l'eau.

Pour reconnaître jusqu'à quelle profondeur la lumière pénètre dans l'eau, MM. Hermann Fel et Sarasin ont fait descendre au fond de l'eau des plaques photographiques au gélatino-bromure. Ils ont choisi un point situé à 1400 mètres environ au large du cap Boron, près de Nice, et où la profondeur de la mer est de 550 mètres, afin que la pureté de l'eau et la limite de la lumière ne fussent pas influencées par le voisinage du fond. Ils ont

reconnu qu'au mois d'avril, au milieu du jour, par beau temps, la limite de la pénétration de la lumière se trouve vers 400 mètres.

D'autres expériences, faites soit le matin, vers 8 h. 30 m., soit le soir, vers 6 heures, ont donné comme limites de l'éclairage 350 mètres et 295 mètres. On peut en conclure que, dans ces parages tout au moins, les couches situées à moins de 300 mètres sont éclairées pendant tout le temps que le soleil passe au-dessus de l'horizon; à 350 mètres, l'éclairage dure au moins huit heures par jour.

16

Nouveau dispositif des lentilles.

Un système de lentilles de grand diamètre, de court foyer et présentant une très faible aberration, a été imaginé par le colonel Mangin, le fécond inventeur décédé en 1885. Ce système se compose de trois lentilles de 60 centimètres de diamètre, l'une bi-convexe, les deux autres concaves-convexes, ayant une distance focale résultante de 1 mètre environ. Les courbures sont calculées de telle sorte qu'il n'y ait nulle part une déviation de lumière de plus de 2 degrés et demi. De plus, comme les trois lentilles n'ont pas une grande épaisseur, l'affaiblissement de lumière qui résulte du passage dans ces milieux est à peine de 1 douzième, et cette perte est plus que compensée par le gain provenant de la réduction d'aberration. Cette aberration est en effet très petite, car la distance qui sépare le foyer des rayons centraux du foyer des rayons marginaux n'est que de 12 millimètres, résultat remarquable, étant donnés le grand diamètre des lentilles et la faible valeur de la distance focale.

Cette propriété précieuse permet de faire travailler toute la surface des lentilles, non seulement avec la lampe à

pétrole, mais même avec des sources lumineuses beaucoup plus petites. On peut donc employer, avec un semblable système de lentilles, malgré leurs petites dimensions, des sources fort intenses, telles que l'image solaire et la lumière électrique, tout en conservant un très bon rendement, et augmenter ainsi considérablement les portées de la télégraphie optique.

17

Les réflecteurs en acier nickelé.

L'industrie des chemins de fer emploie une grande quantité de lanternes à réflecteurs, pour l'éclairage des halles, quais, voies et aiguilles, ainsi que des fanaux de locomotives, de trains, etc., partout enfin où la lumière doit être projetée aussi vive que possible. Les réflecteurs employés jusqu'ici étaient, pour la plupart, en cuivre argenté et bruni; leur prix de revient était assez élevé et l'usure rapide de la couche d'argent rendait leur entretien coûteux. La Compagnie du chemin de fer du Nord a essayé un alliage de cuivre à 20 pour 100 de nickel et 10 pour 100 de zinc ; mais ce produit a été fort insuffisant au point de vue de la projection lumineuse. Des feuilles de cuivre recouvertes de nickel par les procédés électro-chimiques donnèrent des résultats fort médiocres, en raison de l'usure de la couche de nickel, aussi rapide que celle de la couche d'argent.

En 1885, sur l'initiative de M. Sartiaux, on employa des feuilles d'acier plaquées de nickel, obtenues par le laminage, et cette expérience réussit complètement, car le nickel supporte les opérations aussi bien que l'acier, tant à froid qu'à chaud, prend le poli au même degré que l'argent et ne s'oxyde pas à l'air. De plus, la matière des nouveaux réflecteurs étant de très grande résis-

tance, ils ne sont pas, comme les anciens, sujets à de fréquentes déformations ou avaries.

D'après les mesures photométriques, la puissance de projection des réflecteurs en nickel est la même que celle des projecteurs en argent, et leur affaiblissement n'est que de 10 pour 100 après la première année. L'usure est donc beaucoup moindre; leur prix d'achat n'est guère que de 55 pour 100 du prix des anciens. (Un nouveau réflecteur pour fanal de locomotive coûte 7 francs, tandis que chacun des anciens revenait à 12 fr. 75.)

L'emploi du plaqué de nickel marque donc, à tous les points de vue, un progrès sensible dans la construction des appareils d'éclairage, et il est à désirer qu'il s'étende, non seulement dans l'industrie des chemins de fer, mais encore dans toutes les autres applications.

18

Sur le métronome normal.

On peut envisager les sons, dit M. Saint-Saëns, dans une note lue à l'Académie des sciences, 1° au point de vue de la rapidité plus ou moins grande des vibrations qui les composent; 2° au point de vue de leur durée. Dans les deux cas, la relation entre les différents sons constitue à elle seule tout l'intérêt musical. Aux quinzième et seizième siècles, on ne se préoccupait pas d'autre chose. Le diapason était arbitraire et aucune indication ne venait guider le musicien pour la rapidité ou la lenteur de l'exécution, pour ce qu'on appelle en terme de musique le *mouvement d'un morceau.*

Le développement de l'art du chant, en faisant appel à toutes les ressources de la voix, à toute l'étendue de l'échelle vocale, a fait sentir peu à peu la nécessité d'un point de départ absolu, quant au diapason; chaque pays choisit le sien à sa guise. L'art poursuivant son évolu-

tion, on arriva nécessairement à reconnaître la nécessité d'un diapason unique, et l'Académie des sciences a résolu le problème en créant le diapason normal, que toutes les nations adoptent successivement.

D'un autre côté, le développement des combinaisons du rythme faisait naître la nécessité de déterminer le mouvement des morceaux de musique. On l'a fait dans des termes vagues, que chacun interprétait comme il pouvait, et l'on n'a pas connu d'autre moyen jusqu'à l'apparition du métronome. Cet instrument, inventé à la fin du siècle dernier par Stœckel et perfectionné par Maelzel, est un pendule muni d'un curseur et d'une échelle graduée, basée sur la division de la minute de temps. Dans les métronomes le plus fréquemment employés, les divisions s'étendent depuis un quarantième jusqu'à un deux-cent-huitième de minute.

Cet instrument est universellement employé. Malheureusement il ne peut être réellement utile qu'à la condition d'être un instrument de précision, ce qu'il n'est presque jamais. Le monde musical est peuplé de métronomes mal construits, mal réglés, qui égarent les musiciens au lieu de les guider.

L'Académie des sciences de Paris, qui a rendu un si grand service à l'art par la création du diapason normal, compléterait son œuvre en dotant la musique d'un métronome normal, réglé mathématiquement, et en obtenant du Gouvernement que les métronomes, avant d'être livrés au public, fussent vérifiés et poinçonnés, comme le sont les diapasons, les poids et les mesures.

19

Pyromètre calorimètre.

Le journal l'*Iron and steel Institute* décrit un pyromètre, dû à M. A. Andrée, et destiné à la mesure des températures élevées dans les foyers métallurgiques.

Cet appareil n'est autre chose qu'un calorimètre ; mais il a été étudié avec soin et permet, dit-on, l'évaluation des températures avec une approximation de 1 pour 100, c'est-à-dire avec une exactitude bien supérieure à celle des pyromètres généralement employés.

Les pièces d'essai sont des morceaux de fer du poids exact de 23gr,5. Le thermomètre est divisé en dixièmes de degré, dont la longueur est de 1 millimètre, de sorte qu'on apprécie facilement des vingtièmes de degré. Le récipient est cylindrique, et pour que la surface de refroidissement soit minima, la hauteur est égale au diamètre. Sa contenance est de 400 centimètres cubes environ ; mais on n'y verse que 300 grammes d'eau, afin de laisser un espace suffisant pour l'agitation du liquide, opérée par un agitateur formé d'une plaque de cuivre percée de trous et fixée à une tige de baleine qui sert de manche. Ce vase est supporté par quatre pieds en bois et placé dans une caisse de même substance, l'intervalle étant garni d'ouate. Le couvercle en verre est muni de deux ouvertures, l'une pour le thermomètre, l'autre pour l'agitateur, et d'un trou fermé par une soupape qui se meut automatiquement ; c'est par ce troisième orifice que l'on introduit la pièce d'essai, qui tombe dans un panier en toile métallique placé au milieu du liquide.

On détermine l'équivalent en eau de l'appareil, en y introduisant une pièce d'essai à une température connue, 100 degrés ou 0 degré, par exemple. Le point délicat est la connaissance exacte de la capacité calorifique du métal aux différentes températures. M. Andrée a donné de longs détails sur la manière d'en tenir compte, et il a construit des tables destinées à faciliter l'emploi de cet appareil, qui donne de très bons résultats et est d'un maniement facile.

20

L'oxygène solide.

Voici une nouvelle découverte, qui promet des applications importantes. On sait que l'on est parvenu à liquéfier le gaz oxygène, mais ce corps n'avait pas encore été amené à l'état solide. C'est ce résultat qu'a obtenu en 1886 le professeur Dewar.

On fait arriver l'oxygène liquide dans un vase où le vide a été fait partiellement. L'absorption énorme de chaleur qui accompagne la détente d'une partie du liquide, amène la solidification de l'autre partie. L'oxygène possède alors l'apparence de la neige et se trouve à 200 degrés au-dessous de zéro.

Une provision suffisante de ce corps permettra aux chimistes d'obtenir le zéro absolu et de faire des recherches sur les propriétés physiques des corps aux températures les plus basses.

21

Les densités prises au moyen d'une balance.

Le moyen suivant, donné par le journal *la Nature*, pour déterminer les densités mérite d'être connu.

Si l'on plonge dans un liquide un corps suspendu à un fil, on sait, d'après le principe d'Archimède, que le liquide exerce sur le corps une pression égale au poids du liquide déplacé. Réciproquement, le corps immergé exerce sur le liquide une pression égale et de sens contraire, et qui se manifeste, si le vase contenant le liquide est placé sur le plateau d'une balance, par une augmentation de poids facile à mesurer. On déduit de là un pro-

cédé commode pour trouver la densité d'un corps plus lourd, au moyen d'une balance ordinaire, avec une approximation suffisante dans la pratique. S'il s'agit, par exemple, d'évaluer la densité de matériaux de construction, il suffit : 1° de déterminer le poids P du corps; 2° de placer sur un des plateaux de la balance un verre renfermant de l'eau et de lui faire équilibre avec une tare dans l'autre plateau ; 3° de plonger dans l'eau le corps suspendu à un fil tenu à la main ; l'équilibre est alors rompu. Pour le rétablir, il faut ajouter un poids p dans le plateau qui contient la tare. D'après ce qui précède, p est le poids d'un volume d'eau égal à celui du corps. La densité cherchée est donc $\frac{P}{p}$.

22

Hygromètre enregistreur.

Le principe de cet hygromètre, dû à M. Alb. Nodon, est analogue à celui du thermomètre métallique de Bréguet. L'instrument consiste en un ensemble déformable de deux substances inégalement hygrométriques, telles qu'une bande de papier ou de celluloïde recouverte de gélatine.

Si l'on enroule ce *bilame* sous forme d'hélice, la gélatine étant placée extérieurement, on constate que, sous l'influence de l'humidité, cette hélice subit un mouvement d'enroulement provenant de l'allongement de la gélatine, et un mouvement de déroulement sous l'influence inverse.

Dans le modèle étudié par l'auteur, les hélices déformables sont en papier, recouvert extérieurement de gélatine rendue préalablement inaltérable par l'acide salicylique. Ces hélices sont accouplées par paires et actionnent deux poulies légères, disposées suivant une même ligne verticale.

Sur ces poulies s'enroule un fil, auquel est attachée une

plume, mobile entre deux guides et pouvant tracer un trait à l'encre sur une feuille de papier divisé. Cette feuille de papier se déroulant de $0^m,02$ à l'heure dans une direction normale au sens du mouvement de la plume, on obtient comme résultante de ces deux mouvements une courbe indicatrice des états hygrométriques de l'air.

L'appareil est disposé pour pouvoir fonctionner pendant dix jours consécutifs.

La graduation de cet hygromètre a été obtenue par comparaison avec un hygromètre à condensation, placé dans une même enceinte, dont on augmentait progressivement l'état hygrométrique à l'aide de solutions d'acide sulfurique et d'eau de plus en plus étendues.

Un brin de sable modérément chauffé et disposé au-dessous de l'enceinte permettait en outre d'en faire varier la température.

Les résultats étant obtenus, si l'on porte comme abscisses les degrés fournis par l'hygromètre à condensation et comme ordonnées les degrés correspondants de l'hygromètre enregistreur, on constate que la ligne résultante est une droite, invariable pour les diverses températures comprises entre 10° et 35° C.

Voici les résultats obtenus à la suite de nombreuses observations :

1° Les angles dont s'enroulent les spirales sont proportionnels aux états hygrométriques de l'air ambiant; en d'autres termes, sur l'échelle des courbes, les coordonnées sont proportionnelles à ces divers états hygrométriques.

2° La température entre les limites observées de 10° à 35° C. est sans influence sur les indications de l'hygromètre.

3° La constance de l'appareil est absolue.

4° L'hygromètre se met dans l'espace d'une minute en équilibre hygrométrique avec le milieu ambiant.

5° Sa sensibilité peut être rendue aussi grande qu'on le veut par l'accroissement proportionnel du nombre des spires de l'hélice.

23

L'éclairage nocturne des champs de bataille par la lumière électrique.

On a fait en Allemagne des expériences assez curieuses pour éclairer pendant la nuit les champs de bataille, à l'effet d'y rechercher les blessés. Ces expériences ont été faites par quelques colonnes sanitaires de l'armée wurtembergeoise, sous la direction de M. Wacktigall, leur chirurgien en chef. L'éclairage était fourni par une voiture traînée par deux chevaux et portant douze batteries électriques, qui produisaient, pendant toute une nuit, un arc lumineux d'une intensité égale à deux mille bougies. Cette voiture-fanal porte avec elle son approvisionnement de sulfate de cuivre. La lampe est mobile et ses rayons peuvent éclairer dans des directions variées, soit verticalement, soit horizontalement, au moyen d'un système de suspension et d'un miroir parabolique.

Pendant les expériences faites aux environs de Burgholzoff, d'après le journal allemand *das Rothe Kreutz*, malgré les accidents de terrain, l'éclairage était suffisant jusqu'à une distance de 700 mètres. La légèreté et la mobilité de la voiture étaient telles, qu'on pouvait continuer l'éclairage sans interruption pendant la marche, et qu'on aurait reconnu aisément des blessés derrière les haies ou les plis du terrain.

Ces expériences permettent d'espérer la solution d'un problème auquel l'humanité est intéressée; mais les difficultés sont grandes, car il faut encore satisfaire aux nécessités stratégiques et ne pas compromettre la sécurité des armées au profit des malheureux blessés demeurant pendant la nuit sur les champs de bataille.

MÉCANIQUE

I

Nouvelles expériences sur le transport de la force à grande distance par l'électricité (système Marcel Deprez). — Résultats constatés. — Remarques critiques. — Expérience équivalente de M. Hippolyte Fontaine. — Conclusion.

Il serait superflu de faire ressortir la portée immense de la question énoncée dans le titre de cet article. Depuis plusieurs années déjà elle préoccupe au plus haut degré le monde savant et le monde industriel, et nous avons hâte de mettre nos lecteurs au courant des résultats obtenus jusqu'à ce jour pour cette nouvelle application du courant électrique.

Dans une brochure publiée en 1886, et dont l'auteur est M. Jules Lauriol, membre fondateur de la Société internationale des Électriciens, cette question est examinée d'une manière impartiale, et nous ne pouvons mieux faire que de commencer par donner une brève analyse du travail du jeune ingénieur.

C'est vers l'époque de l'Exposition d'Électricité de 1881 que cet important problème scientifique et industriel fut mis à l'ordre du jour et entra dans le domaine de la pratique. Après Siemens, après W. Thomson, après Cabanellas, après Chrétien, après Félix (de Sermaize), après Frölich et Hippolyte Fontaine, dont les travaux théoriques avaient posé et fait avancer la question, M. Marcel Deprez vint

mettre à profit les résultats acquis, et chercha à résoudre pratiquement le problème de la transmission et de la distribution de la force motrice à distance au moyen de l'électricité.

Dès 1880, M. Marcel Deprez élaborait un projet de transmission et de distribution électrique de la force produite par un moteur à vapeur aux diverses machines-outils d'un atelier. Il réalisa ce projet, et en 1881 il montra à l'Exposition d'Électricité les résultats qu'il avait obtenus. Diverses petites machines étaient mises en action par la transmission électrique de la force d'un moteur à vapeur.

Devenu le champion fervent du transport électrique à grande distance, M. Deprez parlait déjà d'envoyer la force motrice de Paris à Marseille au moyen des fils télégraphiques ordinaires en fer galvanisé; il se déclarait partisan des courants de haute tension. Cependant, après réflexion, il se contenta de démontrer, à l'aide de formules algébriques, à la Réunion internationale des électriciens, en 1881, la possibilité de transporter 10 chevaux-vapeur à 50 kilomètres de distance, en ne dépensant que seize chevaux-vapeur sur la machine génératrice d'électricité, c'est-à-dire en obtenant un rendement de 65 pour 100 de la force primitive.

Lors de l'Exposition d'Électricité de Munich en 1882, la municipalité de cette ville ayant eu connaissance des travaux de M. Marcel Deprez, lui demanda de faire une démonstration pratique et publique de son système de transport de force par l'électricité.

M. Marcel Deprez accepta avec empressement. La machine génératrice d'électricité fut placée à Miesbach, petite ville du sud de la Bavière où se trouvent des mines importantes de charbon, et qui est située à 57 kilomètres de Munich; la machine réceptrice du courant fut placée dans cette dernière ville, dans la grande nef de l'Exposition, où elle actionnait une pompe centrifuge, employée à alimenter une petite cascade artificielle. La ligne se composait de

deux fils télégraphiques ordinaires, en fer galvanisé, qui avaient été mis gratuitement à la disposition des expérimentateurs par le gouvernement bavarois. On n'avait pas jugé nécessaire de faire recouvrir les fils d'une enveloppe isolante.

On ne réussit qu'à transporter la force d'un quart de cheval-vapeur, et l'on ne put obtenir qu'un rendement de 30 pour 100 de la force primitive.

En 1883, à la gare du Nord à Paris, nouvelle expérience, avec une machine dynamo-électrique spéciale pour la production de l'électricité, machine construite sur les plans donnés par M. Deprez. On opérait sur un fil télégraphique de 17 kilomètres de longueur. On envoya ainsi deux chevaux-vapeur à 8 kilomètres et demi de distance, avec un rendement de 40 pour 100.

Une autre série d'expériences fut entreprise par M. Marcel Deprez à Grenoble, pour transporter, non pas la force artificielle d'une machine à vapeur, mais la force naturelle d'une chute d'eau. On abandonnna le fil télégraphique de fer galvanisé, et on le remplaça par un fil spécial en bronze siliceux, de 2 millimètres de section. On sait que le bronze siliceux offre beaucoup plus de résistance que le simple fil de fer. La distance était de 14 kilomètres et on réussit à transporter jusqu'à 7 chevaux-vapeur, avec un rendement de 62 pour 100.

Enfin, dans une nouvelle série d'expériences faites de Paris à Creil, le bronze siliceux étant reconnu insuffisant, on employa un fil de cuivre de 5 millimètres de diamètre. Au point de vue du rendement, à intensité égale de courant, la perte par le conducteur avec le bronze siliceux était une fois moindre que celle qu'avait donnée à Munich le simple fil télégraphique en fer. On transmit de Paris à Creil une force de 4 chevaux-vapeur et demi, avec un rendement de 48 pour 100. C'était un progrès sur la première expérience de Greil de 1883, qui n'avait donné qu'un rendement de 40 pour 100, comme il vient d'être dit.

En 1883, MM. de Rothschild se déclarèrent prêts à accorder au Syndicat français d'Électricité, qui patronne l'entreprise de M. Marcel Deprez, leur concours financier, à condition qu'un programme d'expériences à exécuter de Paris à Creil serait rempli par ce physicien. Ce programme, arrêté par les ingénieurs du chemin de fer du Nord, était le suivant :

« Le problème du transport à distance de la force par l'électricité doit être résolu à divers points de vue, pour que la solution ait une valeur industrielle.

Il faut démontrer la possibilité technique du transport, sans danger, d'une grande force à une grande distance.

Il faut s'assurer de la résistance des appareils, machines et conducteurs, à une marche continue de plusieurs mois pendant dix à vingt heures par jour.

Il faut voir comment se comporteront les appareils électriques avec les faibles variations du moteur, généralement hydraulique, et surtout avec les grandes et brusques variations du travail utilisé.

Il faut déterminer aussi exactement que possible le rendement des appareils pour diverses valeurs du travail moteur et diverses vitesses des machines électriques, non seulement en mesurant le rapport des travaux sur les arbres des machines électriques, mais encore sur l'arbre moteur animé des vitesses ordinaires des machines hydrauliques et sur les arbres récepteurs des machines mixtes en mouvement par les réceptrices électriques.

Il faut démontrer la possibilité de la distribution de la force transmise par une seule génératrice et reçue par diverses réceptrices, et faire pour chaque réceptrice les constatations et les mesures indiquées ci-dessus.

Il faut déterminer la valeur des éléments électriques qu'il est nécessaire de connaître pour établir un projet de transmission électrique de la force, de même qu'il est nécessaire de connaître les lois de la résistance des matériaux pour établir un pont ou les lois physiques qui régissent la vapeur pour étudier un projet de machine à vapeur.

Enfin, et comme conclusion, il faut déterminer les éléments permettant d'établir aussi approximativement que possible le prix de revient d'installation et d'exploitation, et donnant le moyen de comparer, dans une circonstance donnée,

la solution du transport d'une force hydraulique ou une autre située à une certaine distance, à la solution ordinaire d'une machine motrice installée à côté des machines à mettre en mouvement. »

Pour faire ces expériences d'une manière aussi probante que possible, tout en maintenant les dépenses à un chiffre qui ne fût pas excessif, M. Marcel Deprez proposa de substituer au premier projet de transport, de 500 chevaux-vapeur à 50 kilomètres, un second projet, comportant le transport à 50 kilomètres d'une force de 200 chevaux, pouvant être portée exceptionnellement à 250 et même à 300 chevaux pendant quelques heures, c'est-à-dire pendant le temps nécessaire à la constatation et à la mesure de quelques données intéressantes.

En adoptant cette limite de force à transmettre, le programme de l'installation pouvait être le suivant :

Au départ. — Établir à Creil, à 50 kilomètres de la gare de la Chapelle, deux locomotives, empruntées à la Compagnie du Nord, d'une force de 100 à 150 chevaux-vapeur chacune; leur faire commander, à l'aide de courroies, un arbre pris pour origine de toutes les mesures et considéré comme arbre moteur; donner à cet arbre des vitesses pouvant varier entre 100 et 300 tours par minute et commander, par cet arbre moteur, la machine électrique génératrice, dont la vitesse de rotation des anneaux est fixée par M. Marcel Deprez à 200, 400 ou 600 tours par minute, et qui doit produire un courant électrique de 20 *ampères* d'intensité et 7500 *volts* de force électromotrice.

Le courant sera transmis de Creil à Paris, gare de la Chapelle, par l'intermédiaire d'un conducteur en bronze siliceux, de 5 millimètres de diamètre, supporté par des poteaux télégraphiques; un second fil, semblable au premier, formera le circuit du retour de Paris à Creil.

A l'arrivée. — A son arrivée à la Chapelle, le courant sera divisé entre trois machines électriques, dites réceptrices, qui devront produire chacune une puissance d'en-

viron 25 à 30 chevaux-vapeur, à la vitesse maxima de 800 tours par minute, et actionner, au moyen d'une transmission intermédiaire :

« 1° Les machines à l'éclairage électrique qui fonctionnent en moyenne 12 heures par jour et absorbent, d'une manière régulière et constante, de 15 à 20 chevaux-vapeur.

2° Les pompes de compression de l'installation hydraulique, qui fonctionnent jusqu'à 20 heures par jour et qui nécessitent 35 à 40 chevaux de force, avec des variations assez grandes de débit, régularisées toutefois par la présence des accumulateurs hydrauliques.

3° Une partie des machines-outils des ateliers de réparation de la Chapelle, lesquelles fonctionnent environ de 8 à 10 heures par jour et qui exigent de 12 à 15 chevaux, tout en étant en outre soumises à des variations assez grandes et très brusques comme vitesses de fonctionnement. Faite dans ces conditions absolument industrielles, et continuée pendant plusieurs mois, l'expérience sera complètement décisive. »

Tel était le programme, tracé par les ingénieurs de la compagnie du chemin de fer du Nord, qui fut accepté par M. Marcel Deprez.

Dès le mois d'octobre 1885, les machines dynamo-électriques pour la production de l'électricité, et les machines réceptrices, construites l'une et l'autre sur un modèle combiné par M. Marcel Deprez, étaient mises en expérience, sous les yeux d'une commission scientifique, choisie par MM. de Rothschild, et composée d'ingénieurs et de membres de l'Académie des sciences.

La force motrice était fournie, à Creil, par deux locomotives et transmise à une seule machine dynamo-électrique, dite *génératrice*, par l'intermédiaire d'une poulie dynamométrique, qui enregistrait à chaque moment la force dépensée.

La machine dynamo-électrique de la Chapelle, dite *réceptrice*, est de dimensions plus restreintes que la génératrice, puisqu'elle ne reçoit que la moitié environ de la force consommée à Creil.

La distance de Paris à Creil étant de 56 kilomètres, le fil transmetteur, aller et retour, avait une longueur de 112 kilomètres. Il était en bronze siliceux, de 5 millimètres de diamètre.

La force reçue à la Chapelle pouvait être mesurée au frein.

La machine réceptrice était appliquée à faire mouvoir les pompes des accumulateurs hydrauliques Armstrong, employés à la manœuvre des cabestans de la gare de la Chapelle, ainsi qu'une machine hydraulique, système à double enroulement de M. Marcel Deprez, qui distribue une partie de la force motrice reçue à la Chapelle, et met en mouvement un marteau-pilon de 80 kilos et de $0^m,80$ de chute, un treuil, un frein électrique, un tour et un appareil pour la commande des aiguilles. Ce qui, en totalité, représentait une force motrice utile de 40 chevaux, alors qu'on dépense à Creil 88 chevaux-vapeur.

La commission d'examen, présidée par M. Collignon, depuis le mois d'octobre jusqu'au 26 juillet 1886, tint de nombreuses séances et releva plusieurs centaines de points d'observation.

Elle constata pendant plus de six mois la régularité et la continuité du fonctionnement des machines, et, chose à remarquer, elle n'eut à déplorer aucun accident, du fait des hautes tensions employées par M. Marcel Deprez, tensions qui atteignaient quelquefois 6500 *volts*.

Au mois de mai 1886, MM. de Rothschild demandèrent à un certain nombre de notabilités de la science et de l'industrie de vouloir bien suivre les expériences et contrôler la valeur des résultats.

Une grande commission, présidée par MM. de Freycinet, alors Ministre des Affaires étrangères, et Bertrand, l'un des deux secrétaires perpétuels de l'Académie des sciences, fut constituée. En faisaient partie : MM. de Lesseps, Alphand, Daubrée, général Menabrea, Cornu, Mascart, Becquerel, A. Sartiaux, Aron, Maurice Lévy, etc.

Elle désigna immédiatement une sous-commission, sous la présidence de M. Bertrand, et chargea M. Maurice Lévy de rédiger un rapport d'ensemble sur les expériences de M. Marcel Deprez et sur les résultats obtenus.

Après quelques opérations préliminaires, le 24 mai 1886, cette sous-commission procéda aux expériences de contrôle.

Elle fit tourner la machine génératrice à des vitesses oscillant entre 170 et 220 tours, et constata un travail utile à la réceptrice variant entre 27 chevaux-vapeur pour la vitesse la plus faible et 52 chevaux pour la vitesse maximum.

Les forces motrices correspondantes absorbées par la génératrice étaient de 66 et 116 chevaux-vapeur.

D'où un rendement de 41 et 45 pour 100.

La commission se réunit pour entendre la lecture du rapport de M. Maurice Lévy, qui fut approuvé à l'unanimité.

Dans ce rapport, M. Maurice Lévy constate que les résultats de la commission sont identiques avec ceux qui avaient été journellement observés par les ingénieurs attachés à l'expérience.

En terminant, la commission, au nom de la science et de l'industrie, adresse ses chaleureuses félicitations à M. Marcel Deprez « pour les admirables résultats qu'il a obtenus ».

A côté de la flatteuse appréciation contenue dans le rapport de M. Maurice Lévy, il convient de placer des jugements beaucoup moins favorables, émis par des ingénieurs de mérite, dans des recueils autorisés.

Le *Bulletin international d'Électricité* apprécie en ces termes les expériences de Creil :

« Le programme, dit ce recueil, n'a pas été rempli. La machine génératrice d'électricité fonctionnant à Creil n'a pu utiliser qu'un peu plus que la moitié de la force mise à sa disposition. Au lieu de recevoir à Paris 100 chevaux-vapeur,

avec un rendement de 50 pour 100, on a obtenu au maximum 52 chevaux, avec un rendement de 45 pour 100. Au lieu d'avoir à Paris trois réceptrices, entre lesquelles on devait distribuer le courant électrique, des raisons d'ordre administratif ont contraint M. Deprez à opérer avec une seule réceptrice.

Si la machine génératrice d'électricité a donné lieu à toutes sortes de mécomptes lorsqu'on a voulu modifier les principes de Gramme, la réceptrice, dont l'anneau est un véritable anneau Gramme, a toujours très bien fonctionné, sans exiger la moindre réparation.

M. Maurice Lévy a condamné l'isolement du conducteur, et a expliqué par une condensation électrique l'accident du 5 décembre 1885, où la génératrice et plusieurs postes télégraphiques ont été mis hors de service. L'emploi de fils nus placés hors de toute atteinte, à une distance de 1 mètre des fils téléphoniques ou télégraphiques, et isolés seulement au voisinage et à l'intérieur des ateliers, se recommande donc dans les applications futures de l'électricité.

Au début, il n'était question que d'une génératrice et de trois réceptrices. On a reconnu que, si l'on ne voulait pas exposer ces machines à une destruction plus ou moins complète à chaque variation de quelque importance dans les résistances à vaincre, il fallait recourir à des excitatrices séparées. Chaque machine s'est ainsi trouvée doublée d'une excitatrice, d'où diminution sensible du rendement, par suite de la force absorbée par celle-ci, augmentation des dépenses de premier établissement et complication du matériel.

La distribution de la force à la Chapelle est obtenue par un procédé auquel l'électricité n'a rien à voir. L'arbre de la réceptrice commande mécaniquement, par courroie, une machine Gramme, qui à son tour joue le rôle de génératrice, et envoie un nouveau courant dans diverses réceptrices.

En résumé, la commission d'examen a procédé, le 24 mai 1886, à une expérience, une seule, qui a duré 2 ou 3 heures (la durée n'est même pas indiquée), et pendant laquelle la force électromotrice a varié de 4887 à 6290 *volts* pour la génératrice, et de 3902 à 5081 *volts* pour la réceptrice; le travail fourni à la génératrice a varié de 66,7 à 116 chevaux, et le travail recueilli au frein de la réceptrice de 27,2 à 52 chevaux; le rendement mécanique industriel a varié de 40,78 pour 100 au début à 44,81 pour 100 à la fin.

Au point de vue scientifique, le seul point qui mérite d'être

signalé dans les expériences de Creil, c'est la production de courants de très haute tension sans qu'il y ait eu de déperdition sensible par le conducteur isolé et mis sous plomb. »

La question que nous venons d'examiner a également été agitée à la Société des Ingénieurs civils. M. Cabanellas a pris la parole, le 19 mars et le 7 mai 1886, sur les principes théoriques et les conditions techniques de l'application de l'électricité dynamique au transport et à la distribution automatique de l'énergie sous ses principales formes : chaleur, lumière, électricité, action chimique, action mécanique.

La conclusion de la doctrine exposée par M. Cabanellas est très défavorable à M. Marcel Deprez. Ce dernier n'aurait pas résolu la question du transport de l'énergie.

« Le transport de l'énergie à grande distance, dit M. Cabanellas dans son résumé, c'est-à-dire dans les données qui s'imposent généralement avec l'utilisation des puissances naturelles, est destiné à constituer une application de premier ordre de l'électricité, à la condition qu'il soit réalisé sur une très grande échelle, à la condition de créer une puissante industrie du *transport de l'énergie*.

Malgré une évolution favorable possible dans les ressources de génération de l'électricité, les machines dynamos resteront toujours l'élément important, puisqu'elles s'imposeront à nous nécessairement, dans tous les cas, à l'arrivée, pour nos besoins mécaniques.

L'âme des machines dynamos est le champ magnétique ; il faut leur constituer des champs très énergiques, car c'est le seul remède à toutes leurs infirmités. »

Mais la critique la plus éloquente des expériences de Creil est venue de M. Hippolyte Fontaine, qui a démontré, par une expérience remarquable, qu'il n'était pas nécessaire de créer, pour le transport de la force à distance, l'énorme et coûteuse machine dynamo-électrique dont M. Marcel Deprez a fait usage, et qu'en réunissant trois ou quatre machines dynamo-électriques ordinaires, telles que l'industrie les fabrique aujourd'hui, on peut obtenir

et même dépasser les résultats fournis par la grosse machine génératrice et réceptrice de Creil.

Le recueil que nous avons précédemment cité, le *Bulletin international d'Électricité*, expose fort clairement l'objet et les conséquences de l'intéressante expérience de M. Fontaine, communiquée par l'auteur à l'Académie des sciences dans la séance du 25 octobre 1886.

« La communication présentée, dit le *Bulletin international de l'Électricité*, à l'Académie des sciences par M. Hippolyte Fontaine permet d'envisager la question sous son véritable jour. Il ne s'agit plus ici de la poursuite de l'inconnu, de la recherche de machines-phénomènes, que les membres de l'Institut et quelques invités choisis sont admis à contempler, pendant leur existence éphémère; la solution est obtenue dans des conditions de distance identiques à celles de l'expérience de Creil et avec un rendement industriel supérieur, par l'intelligent emploi d'un matériel simple et peu coûteux. Le transport électrique de la force, qui paraissait être le privilège des millionnaires, est maintenant à la portée des industriels.

Pour comprendre l'importance du progrès accompli, il convient de rappeler la suite des études poursuivies depuis 1881.

Après l'Exposition d'Électricité, un syndicat français, confiant dans l'étoile naissante de M. Marcel Deprez, fournit à celui-ci les moyens de réaliser les idées qu'il avait développées devant le Congrès international des Électriciens. Par la vertu des mathématiques, cet inventeur affirmait la possibilité, « avec deux machines identiques Gramme du type C, de « transmettre un travail utile de 10 chevaux à 50 kilomètres « de distance, au moyen d'un fil télégraphique ordinaire, la « force motrice initiale étant d'environ 16 chevaux. »

La première expérience exécutée à Munich, en 1882, ne répondit pas à cet espoir : elle eut un caractère purement scientifique; des accidents répétés troublèrent les essais, et d'ailleurs la force transmise atteignait à peine un demi cheval-vapeur. Il fallait beaucoup de bonne volonté pour attribuer à cette tentative hasardée un caractère industriel.

Les recherches furent reprises alors, en partant d'un principe dont l'inexactitude est aujourd'hui démontrée. On voulut faire de grosses machines électriques, capables de produire ou

de recevoir un courant électrique correspondant à une puissance de 100 ou 200 chevaux-vapeur.

Le programme des expériences de Creil, élaboré par une commission spéciale, est conçu dans cet esprit, et nous savons aujourd'hui qu'on a dépensé près d'un million pour ne pas même arriver à sa réalisation complète.

Au point de vue des applications industrielles, la grosse machine était une erreur. L'électricité échappe à la loi commune des appareils généralement employés. S'il est incontestable, par exemple, qu'un moteur à vapeur de 100 chevaux est beaucoup plus économique que dix moteurs de 10 chevaux chacun, on peut affirmer que, en fait de machines électriques pour le transport de la force, il n'y a pas avantage à remplacer quatre ou cinq dynamos par une seule quatre ou cinq fois plus puissante. Les défauts pratiques de la méthode de M. Marcel Deprez sont, en outre, faciles à saisir : les grosses machines offrent jusqu'ici des difficultés de construction qui en augmentent singulièrement le prix ; leur masse oblige à des travaux coûteux de fondation ; enfin elles ne peuvent, dans une exploitation, se prêter à la variété des services qu'on est en droit de demander aujourd'hui à l'électricité.

Les essais exécutés dans le laboratoire de la Compagnie électrique, en présence de M. Mascart, membre de l'Institut, et de M. Potier, professeur à l'Ecole polytechnique, ont été conçus dans un tout autre ordre d'idées. Au lieu de demander à une seule génératrice colossale le courant nécessaire, on a fait coopérer à sa production un certain nombre de dynamos de construction courante, sans les soumettre à la moindre préparation. Par un simple couplage en tension, on s'est trouvé en mesure d'envoyer dans la ligne un courant de tout point comparable à celui de la génératrice de Creil dans ses plus beaux jours. Même disposition pour les réceptrices ; de sorte que le transport électrique de la force à distance a été ramené à sa plus simple expression. Il suffit de se reporter à la communication de M. Fontaine pour comprendre les conséquences de cette heureuse disposition : emploi d'un type unique de machines, capables de se remplacer l'une l'autre en cas d'avarie ; groupement proportionné au travail à effectuer ; possibilité d'utiliser les machines séparément ; économie dans l'achat et l'installation du matériel, etc.

Nous croyons inutile d'insister davantage sur ce sujet, mais il nous faut dire que le programme arrêté par M. Fontaine a été exécuté, sous sa direction, au moyen des nouvelles

machines Gramme, avec le concours de M. Dehenne, directeur, et M. Nysten, ingénieur-électricien de la Compagnie électrique. »

Avec le commentaire donné par le *Bulletin international d'Électricité* de la communication adressée par M. Hippolyte Fontaine à l'Académie des sciences, on comprendra le but et la portée de cette expérience intéressante, par laquelle l'auteur prouve que, pour transporter au loin une force naturelle au moyen d'un courant électrique, il n'est pas nécessaire d'avoir recours aux énormes machines dynamo-électriques que M. Marcel Deprez a cru devoir faire construire pour l'expérience de Creil.

Voici la note de M. Hippolyte Fontaine :

« Depuis 1873, date de nos premières expériences sur le transport de la force par l'électricité, nous avons réalisé un grand nombre d'applications industrielles dans les usines, les arsenaux et les mines.

Généralement, chacune de nos installations est constituée au moyen d'une seule machine Gramme, placée près du moteur initial, et servant à produire le courant électrique au départ, d'une deuxième machine Gramme, recueillant le courant et le transformant en travail mécanique à l'arrivée, et d'un double conducteur en fil de cuivre, reliant les deux dynamos. Le maximum de la force utile ainsi transmise a été de 20 chevaux; la plus grande résistance de la ligne parcourue a été de 8 *ohms*.

Nous avons également établi plusieurs distributions électriques, notamment à l'Hôtel de Ville de Paris, aux Magasins Généraux de Paris et de Roubaix, où une seule machine Gramme génératrice envoie le courant dans plusieurs réceptrices d'inégales vitesses et de puissances variables, indépendantes les unes des autres.

Dans toutes ces applications, le poids total des machines génératrices correspond à environ 200 kilogrammes par cheval transporté, et le prix du matériel est approximativement de 3 francs le kilogramme. Ces chiffres ont une grande importance, car c'est ordinairement le prix élevé des appareils qui prive l'industrie des progrès scientifiquement acquis.

Les expériences sur lesquelles nous appelons aujourd'hui l'attention de l'Académie, faites dans des conditions nou-

velles, doivent avoir pour conséquence de diminuer très notablement le prix de revient des transports de forces motrices, et, par suite, d'en développer beaucoup l'usage.

Pour faire ces expériences, nous nous sommes adressé à la Compagnie électrique, propriétaire des brevets de M. Gramme. Cette Compagnie a mis à notre disposition son laboratoire, son matériel et son personnel ; c'est donc grâce à son concours que nous avons réussi à les réaliser.

Les machines Gramme employées par nous sont établies sur un nouveau type, appelé *type supérieur;* elles ont été étudiées par l'inventeur et exécutées sous sa direction personnelle.

Le générateur d'électricité est constitué par quatre machines couplées en tension et actionnées directement par deux grandes poulies au moyen de galets de friction. Les deux poulies sont calées sur un même arbre recevant le mouvement du volant de la machine motrice par l'intermédiaire d'une simple courroie. Les machines Gramme sont placées de chaque côté des poulies, de manière à équilibrer les pressions latérales sur les poulies.

L'appareil récepteur est formé de trois machines Gramme également disposées en série et reliées entre elles par des manchons élastiques, système Raffard. Un frein de Prony est placé entre deux machines de ce groupe.

L'ensemble de l'installation électrique se compose ainsi de sept machines Gramme : quatre en série, au départ, pour produire le courant, et trois en série, à l'arrivée, pour fournir le travail utilisable.

Ces sept machines ont été construites sur un modèle unique; elles ont donc les mêmes dimensions et très sensiblement les mêmes constantes et les mêmes puissances.

L'*induit* est un anneau Gramme ordinaire, de 30 centimètres de diamètre et de 35 centimètres de longueur, composé de 200 bobines élémentaires enroulées sur un cercle en fil de fer; sa résistance entre les balais est de 4 *ohms* 75.

L'*inducteur* est un électro-aimant en fer à cheval, formé d'un seul bloc de fonte, lequel comprend : le socle de la machine, les noyaux recevant le fil, les pièces polaires et un des paliers. Le second palier est l'unique pièce rapportée dans cette construction, qui se présente ainsi dans les meilleures conditions possibles de stabilité et de simplicité.

La résistance de l'inducteur est de 6 *ohms* 65. L'ensemble de la machine, induit et inducteur, a une résistance totale de 21 *ohms* 40.

Avant d'expérimenter les machines couplées en tension, nous les avons essayées séparément, en faisant varier leur vitesse et l'intensité du courant.

Les essais préalables nous ont permis de noter : 1° qu'il ne fallait pas dépasser 11 *ampères* lorsqu'on voulait fonctionner sans échauffement anormal pendant 24 heures consécutives; 2° que la force électromotrice de 1600 *volts* était un maximum pratique au delà duquel le rendement électrique diminuait. Cette force électromotrice correspondait à la vitesse d'environ 5400 tours par minute.

Le rendement électrique est de 79 pour 100 à 600 tours; de 81 pour 100 à 1400 tours.

Ayant mis les sept machines en marche, et interposé entre les deux groupes une résistance de 100 *ohms*, nous avons tout d'abord constaté qu'il était possible, avec cette installation, de transporter une force de 50 chevaux-vapeur dans des conditions réellement pratiques.

Pour connaître le rendement industriel, nous avons pris les diagrammes sur le cylindre de la machine à vapeur, en actionnant alternativement, tantôt les machines Gramme génératrices, et tantôt un frein de Prony.

De cette manière, nous avons pu estimer avec une approximation suffisante la force dépensée pendant chacune de nos expériences.

Voici les résultats obtenus le 19 octobre 1886 :

Vitesse de la machine à vapeur.....	56	tours.
Vitesse des machines Gramme génératrices.....	1298	tours.
Différence de potentiel aux bornes de la 1re machine.....	1490	volts.
Différence de potentiel aux bornes de la 2e machine.....	1505	—
Différence de potentiel aux bornes de la 3e machine.....	1493	—
Différence de potentiel aux bornes de la 4e machine.....	1508	—
Différence de potentiel à l'origine de la ligne conductrice.....	5896	—
Intensité du courant.....	9,34	ampères.
Résistance de la ligne.....	100	ohms.
Travail sur le piston de la machine à vapeur.....	112,8	chevaux.

Rendement de la machine à vapeur.....	85 %	
Travail reçu par les génératrices de la transmission mécanique.....	95,88	chevaux.
Vitesse des machines réceptrices	1120	tours.
Travail recueilli au frein...	49,98	chevaux.
Rendement industriel.....	52 %	

Dans une expérience faite le 20 octobre 1886, en présence de M. Potier, professeur de l'École polytechnique, nous avons obtenu au frein 50 chevaux 3 avec une résistance de 99 *ohms* 9 entre les machines et les mêmes diagrammes que la veille à l'indicateur.

Ces expériences prouvent qu'il est possible de transporter une force effective de 50 chevaux-vapeur à travers une résistance de 100 *ohms*, avec un rendement industriel supérieur à 50 pour 100, en employant des machines électriques n'ayant qu'une différence de potentiel de 1500 *volts*.

Relativement aux conditions industrielles de notre installation, nous ajouterons que les sept machines Gramme employées ne pèsent, en tout, que 8400 kilogrammes, et qu'elles n'ont coûté ensemble que 16 450 francs.

Le poids du métal, socles compris, est donc de 167 kilogrammes par force de cheval transporté à travers une résistance de 100 ohms, et le prix des appareils n'atteint pas 2 francs le kilogramme.

Ces deux nombres donnent la mesure du progrès réalisé dans le transport de l'énergie par l'emploi des nouvelles machines de M. Gramme. »

Pour terminer cet exposé impartial, et rendre justice à chacun, nous devons consigner ici une réclamation présentée par M. Cabanellas, à propos de l'idée réalisée pratiquement par M. Fontaine, de réunir plusieurs machines dynamo-électriques génératrices pour faire l'office d'une seule machine, plus puissante.

Nous lisons dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences* du 8 novembre 1886 :

« M. Cabanellas dépose une note dans laquelle il rappelle que, dans une communication à la réunion des électriciens en 1881, il a posé et discuté le problème de l'association des machines dynamo-électriques en tension, suivant la méthode adoptée par M. Fontaine. »

On voit, en résumé, que les travaux et l'idée de M. Marcel Deprez, accueillis au début avec une grande faveur par le monde savant et les académies, commencent à être battus en brèche. Les expériences grandioses effectuées de Paris à Creil en 1885 et 1886 ont donné lieu à beaucoup de difficultés et à des accidents graves, qui interrompaient la communication du courant électrique. Le rendement obtenu en 1886 a été peu supérieur au résultat antérieurement constaté; enfin, on démontre qu'il n'est aucunement nécessaire, pour le transport de la force à grande distance, de recourir à une machine dynamo-électrique de dimensions énormes, entraînant à des dépenses considérables tout à fait hors de proportion avec le résultat obtenu.

Une dernière remarque critique, qui a son importance, a été formulée par M. Hippolyte Fontaine, dans une conférence donnée, le 18 novembre 1886, à la Société de Physique. C'est que l'idée, si attrayante de prime abord, de l'utilisation des forces naturelles perd beaucoup de sa valeur quand on l'examine avec attention.

On a pris l'habitude de croire, dit M. Hippolyte Fontaine, que l'énergie des chutes d'eau ne coûte rien; c'est une profonde erreur, contre laquelle on ne saurait trop réagir. Il faut tenir compte des frais à faire pour utiliser une chute d'eau; on doit établir des barrages, des canaux de dérivation, etc., dont l'installation et l'entretien sont fort coûteux.

Dans ces conditions, il peut très bien arriver que, pour capter et diriger une force hydraulique équivalente à un cheval-vapeur de force, on soit obligé de faire des dépenses correspondant à celle d'une machine à vapeur consommant du charbon à 10 francs la tonne. Si l'on vient alors à transporter cette force d'un cheval-vapeur par l'électricité, on n'en recueille que la moitié sur la dynamo réceptrice. Ainsi, dans l'usine où l'on utilise la force soi-disant gratuite, celle-ci représente en réalité la dépense d'une machine à vapeur en charbon à 20 francs la tonne. Dans toutes les localités où l'on peut avoir la houille à un

prix inférieur, on aura, par suite, conclut M. Fontaine, intérêt à produire sur place la force motrice et à renoncer au transport électrique.

Mais pourquoi, dira-t-on, si M. Fontaine est peu partisan du transport électrique de la force à longue distance, a-t-il cherché à répéter de son côté les expériences de Creil? La raison en est bien simple. On parlait beaucoup depuis quelque temps des machines de M. Deprez, de leurs dimensions gigantesques, de leurs qualités supérieures. M. Fontaine a voulu montrer que les machines Gramme vendues couramment dans l'industrie pour des transmissions de force pourraient, elles aussi, transporter, avec un rendement de 50 pour 100, 50 chevaux-vapeur à travers une résistance égale à celle de la ligne de Creil. C'est ce qu'il a fait avec un succès complet. Il est donc prouvé maintenant qu'on n'a plus besoin d'appareils spéciaux, et que les machines dynamo-électriques Gramme ordinaires résolvent le problème de la manière la plus simple et la plus économique.

2

Un moteur à pétrole.

La Société de Construction de Halle construit un moteur à essence de pétrole, inventé par M. Spiel, de Berlin. Le but de cette machine motrice nouvelle, c'est de remplacer le moteur à gaz dans les lieux où il n'existe pas d'usine à gaz : la vapeur de pétrole enflammée vient remplacer le gaz.

L'essence de pétrole est contenue dans un réservoir placé au-dessus de la machine. Un petit tube en cuivre conduit le liquide, du réservoir supérieur à une pompe d'injection, mue par la machine. Le piston moteur aspire, pendant sa course, une certaine quantité d'air; cet air est mélangé d'essence, à l'état très divisé, introduite par la pompe dans le tuyau d'aspiration d'air.

En revenant en arrière, le piston comprime le mélange d'air et d'essence, lequel fait explosion au moment où la manivelle passe le point mort. La troisième course du piston s'accomplit pendant la combustion et la détente de la charge, tandis que les produits de la combustion sont expulsés pendant la quatrième. Ainsi, sur quatre courses du piston, une seule est active.

Le régulateur agit directement sur le clapet d'aspiration de la pompe alimentaire.

Une flamme brûle continuellement à l'arrière de la machine, près du couvercle du cylindre. Un tiroir d'inflammation transporte une petite quantité du mélange explosif jusqu'en face de la lampe et la ramène, après inflammation, dans l'intérieur du cylindre, de manière à allumer la charge.

La consommation du nouveau moteur est de 6 dixièmes de kilogramme de pétrole par force de cheval-vapeur obtenue et par heure.

3

Appareil élévatoire des liquides.

M. de Romilly a fait connaître un système d'appareils pour élever l'eau ou un liquide quelconque par refoulement et par aspiration.

La seule partie mobile est une turbine sans aubes, qui par sa rotation entraîne l'eau, ce qui forme un anneau circulant. Cet anneau rencontre normalement l'orifice d'un tube d'ascension immobile, où l'eau pénètre avec sa vitesse, et monte au niveau correspondant à cette vitesse.

La forme de ce tube, pour la partie immergée, est étudiée de manière à donner le minimum de frottement.

L'aspiration est produite par la lancée d'un jet d'eau allant d'un orifice à un autre orifice placé en regard, dans des conditions de grandeur et de distance particulières,

que l'auteur spécifie. C'est sur le tube d'ascension qu'est faite la prise d'eau qui entretient le jet aspirateur.

Le tube d'aspiration a au moins le même diamètre que le tube d'ascension; la continuité de ces deux tubes n'est interrompue que par la turbine. Aucune soupape, aucun étranglement n'est nécessaire pour l'ascension des liquides, depuis la profondeur jusqu'au niveau supérieur. La continuité de marche caractérise donc la montée des liquides dans cet appareil.

4

Presse hydraulique de 4000 tonnes.

L'*Engineering* a donné la descriptions d'une presse hydraulique de 4000 tonnes. Cette presse, destinée aux forges de MM. Cammell et Cie, a été construite dans les usines de MM. Davy frères, à Sheffield; elle doit servir au forgeage des grosses pièces d'acier, telles que canons, arbres-moteurs, etc.

L'énorme engin dont il s'agit se compose de deux pistons hydrauliques verticaux, de 90 centimètres de diamètre et de $2^m,10$ de course, poussant des pannes guidées entre les montants du bâti et laissant entre elles une ouverture maxima de $2^m,80$. Des pistons plus faibles servent à relever la panne et le piston supérieurs. Le bâti se compose de deux entablements en acier moulé, distants de 6 mètres et demi et reliés par quatre colonnes en acier forgé de 50 centimètres de diamètre. L'eau est refoulée dans les cylindres hydrauliques par trois pompes à simple effet, pouvant porter la pression à 300 atmosphères; les dimensions sont telles, que sous cette pression les pannes peuvent se rapprocher de 25 millimètres par seconde, et leur écartement s'opère 16 fois plus vite. Le rapprochement à vide est également beaucoup plus rapide. La presse et les fours qui en dépendent sont

desservis par deux treuils aériens dont la force de levage atteint jusqu'à 150 tonnes.

Les usines anglaises n'avaient pas encore monté de marteaux-pilons monstres, comme on en rencontre dans quelques usines de France et d'Allemagne. L'arsenal de Woolwich ne possède qu'un marteau-pilon de 40 tonnes, alors qu'on en rencontre un de 100 tonnes au Creusot, de 80 tonnes à Saint-Chamond, de 60 tonnes à la fabrique de M. Krüpp.

On assure que M. Krüpp fait construire un marteau-pilon de 150 tonnes et on en monte un de 100 tonnes à Terni.

5

La roue sans essieu.

Le nouveau système de roue exposé par M. Suc, parmi les machines du Concours agricole de 1886, supprime complètement les essieux, avec les coussinets, fusées, boîtes à graisse, etc. D'après la description qu'en donne la *Nature*, la roue est invariablement fixée au châssis qu'elle entraîne, et elle avance en communiquant un mouvement de rotation à sa jante extérieure, formant une sorte de rail circulaire enroulé autour de la roue, et qui tourne en appuyant sur le sol. On substitue ainsi un frottement de roulement à la circonférence au frottement de glissement des fusées dans les coussinets.

On se représentera cette disposition en se figurant deux rails à gorge posés parallèlement sur le sol et sur lesquels le roulement s'effectuerait. Dans cette gorge sont logées des boules en acier servant à effectuer la rotation, et qui sont retenues à distance les unes des autres par un guide percé d'alvéoles du diamètre des billes. Sur celles-ci sont posés deux seconds rails à gorge renversée, de manière à embrasser les billes, et, en faisant glisser l'ensemble des deux rails supérieurs sur les rails inférieurs restant fixes,

le déplacement s'opérera par une simple rotation des billes. En courbant le tout pour constituer une roue, le rail supérieur vient former la jante fixe de cette roue, embrassée concentriquement par le guide à alvéoles contenant les billes, et extérieurement par le rail inférieur, qui devient mobile dans cette disposition. Les deux rails intérieurs formant jante des deux roues qui se font face sont reliés invariablement au châssis de la voiture qu'ils supportent, et les rails extérieurs restent libres, afin de tourner pendant la rotation.

La jante est garnie à l'intérieur de montants en fer ou en bois parallèles ou croisés, ou même d'une toile pleine qui lui donne une résistance suffisante, et elle est rattachée à la voiture par des ressorts interposés, dont le nombre et la disposition peuvent être quelconques, avantage que ne présentent pas les roues à essieux, celles-ci étant reliées nécessairement à la voiture par un ressort reposant sur la boîte à graisse de la fusée.

La voiture peut être descendue aussi bas qu'on le veut, sans que l'on ait à se préoccuper de l'installation de l'essieu; cette roue peut donc s'appliquer à tous les systèmes de véhicules.

6

Nouvelle machine pour la production artificielle de la glace.

La Société de Construction mécanique spéciale construit une nouvelle petite machine, du système Fizay, pouvant fournir 5 kilogrammes de glace à l'heure. Le *Génie civil* en a donné la description qui va suivre :

On sait que l'ammoniaque anhydre liquéfiée produit un froid considérable par sa détente, en passant à l'état gazeux. L'abaissement de température va jusqu'à 30 degrés.

La machine Fizay produit la glace d'une manière continue, sans fuites d'ammoniaque ; on la transporte facilement; elle occupe peu de place et consomme peu de force. Son usage est tout indiqué pour la petite industrie et les besoins domestiques.

Un bâti en fonte sert de bâche de condensation. A la partie inférieure de cette bâche est placé le récipient d'ammoniaque liquéfiée, surmonté d'un serpentin de refoulement et de condensation. Ce même bâti supporte encore le congélateur, dans lequel circule le serpentin de vaporisation et de détente, et enfin un corps de pompe d'aspiration et de refoulement, portant avec lui la chambre de refroidissement, ainsi que la soupape d'équilibre. Au-dessus du congélateur se trouve un robinet de réglage. Ce congélateur contient un bain frigorifique dans lequel plongent des moules contenant l'eau à congeler.

On introduit, une fois pour toutes, dans la machine la charge d'ammoniaque nécessaire, pesant 2 kilogrammes ; cette charge parcourt indéfiniment un cycle continu de vaporisations et de condensations successives. Le gaz se détend dans le congélateur et est aspiré par la pompe, puis refoulé à travers le serpentin dans le récipient, où il arrive liquéfié.

La congélation de l'eau s'opère en ouvrant peu à peu le robinet de réglage, et l'ammoniaque liquide se précipite dans le serpentin. Sous l'action de la pompe, la détente a lieu et l'eau renfermée dans les moules se congèle. Le gaz détendu est alors aspiré par la pompe et refoulé au condenseur.

Pour assurer le fonctionnement régulier de l'appareil, il fallait supprimer totalement des *espaces nuisibles* et les fuites de gaz, et empêcher les fuites intérieures par le graissage automatique et constant des soupapes et du piston.

La difficulté a été résolue par l'emploi de la soupape d'équilibre et par l'emmagasinage des fuites intérieures

dans la chambre de refroidissement de l'huile de graissage.

La chambre de refroidissement a été mise en communication avec le dessous du piston, ainsi qu'avec l'huile de graissage et la soupape d'aspiration. Il en résulte que l'huile, maintenue sous pression par les fuites intérieures et la soupape d'équilibre, forme un joint hydraulique autour de la tige du piston et empêche les fuites de gaz à l'extérieur et les rentrées d'air à l'intérieur.

7

Le siphon-pompe.

Dans les pompes élévatoires des liquides qui figuraient à l'Exposition agricole de 1886, M. G. Mareschal en a remarqué une, dont il a donné la description dans la *Nature*, à cause de la simplicité de sa construction et des avantages qu'elle peut offrir pour le maniement de certains liquides, tels que les acides.

Il n'y a dans cette pompe élévatoire ni piston ni soupape, et aucune pièce métallique n'entre en contact avec le liquide.

Tout l'appareil se réduit à deux tubes en caoutchouc assez épais et disposés, suivant une courbe, sur un support en fonte et à un volant monté sur le même support, qui porte deux galets disposés suivant l'un de ses diamètres, de telle manière qu'ils viennent tour à tour aplatir le tube. Celui-ci est préservé du contact direct des galets, d'abord par une gaine de cuir, ensuite par une lame d'acier placée au-dessus dans toute la longueur.

Supposons que l'une des extrémités du tube trempe dans le liquide à transvaser, et qu'on tourne le volant dans le sens des aiguilles d'une montre. Le galet de droite

écrase le tube et chasse devant lui l'air qui s'y trouve renfermé. A mesure qu'il avance, le tube reprend sa forme primitive, et, l'air ne pouvant rentrer, la pression atmosphérique fait monter le liquide. Lorsque ce galet est au bout de sa course, celui de gauche le remplace, en sorte que l'aspiration est continuelle. Quand, après quelques tours du volant, le liquide est arrivé dans la partie qui sépare les galets, ceux-ci le chassent devant eux, à mesure qu'ils avancent, au lieu de chasser l'air, comme au commencement de l'opération.

Dans cette pompe aspirante et foulante, l'aspiration peut se faire par l'un quelconque des deux bouts; il suffit de changer le sens de la rotation.

Dès que le liquide circule dans tout le tube, si l'on supprime l'action des galets, et que l'extrémité par laquelle s'écoule le liquide soit un peu plus basse que l'autre, l'écoulement continue automatiquement, comme avec un siphon ordinaire.

8

Le panka ou le ventilateur en usage dans les Indes.

Dans l'Inde anglaise et dans toutes les contrées chaudes de l'Asie on fait usage, comme ventilateurs, de grands éventails ou écrans (*pankas*, ou *punkas*).

Le panka est un cadre de bois léger, recouvert d'une étoffe frangée. On le suspend en l'air sous le plafond de la pièce, de manière à en embrasser presque toute l'étendue. Une corde, attachée au bas de l'appareil et passant dans une poulie, est mise en mouvement par un domestique. Le panka se relève, et il retombe au moyen d'un poids fixé à la partie inférieure.

On comprend que l'effet produit par ce gigantesque éventail soit une fraîcheur agréable. Le vent factice ainsi

produit dissipe rapidement la transpiration et rafraîchit le corps par un léger souffle aérien.

Le panka est indispensable dans les pays où la température atteint souvent 40 degrés.

Cet appareil rendrait de grands services en Europe à certaines époques de l'année. C'est ce qu'a pensé M. G. Bozérian.

M. G. Bozérian a donné, dans le journal *la Nature*, la description et le dessin d'un appareil imité du *panka indien*, qui permet de s'éventer pendant toute une journée, sans aucune fatigue, tout en mangeant, lisant, écrivant, jouant, etc.

L'appareil est installé sous une tente. Un écran, qui pivote librement dans des trous percés dans les bâtis, sert de support pour la tente et pour la table. Deux articulations relient cet écran à des pédales, sur lesquelles reposent les pieds, qui, pressant les pédales, produisent le mouvement de l'écran. Le mouvement des pédales est tellement doux, qu'il suffit de soulever successivement la pointe de chaque pied pour que le poids de l'autre pied détermine l'oscillation de l'éventail.

Au repos, l'écran est vertical, mais il décrit un quart de circonférence quand on soulève la pointe des pieds de 2 à 3 centimètres. Le mouvement a lieu sans effort et donne de l'air à la personne qui active la machine et à celle qui est placée en face.

M. G. Bozérian a construit un autre appareil monté sur roulettes, pour servir dans les appartements et être transporté d'une pièce dans une autre avec la plus grande facilité.

9

La montre sans aiguilles.

Nous emprunterons à M. H. de Parville la description suivante d'une montre sans aiguilles, récemment mise à la mode par M. Mathieu Schwab.

Comment cette montre marque-t-elle l'heure? En l'indiquant directement en chiffres. Le cadran n'a aucune division, et porte seulement, côte à côte, l'une au-dessus de l'autre, deux petites ouvertures, deux guichets. Sur le guichet d'en haut, on lit l'heure; sur celui d'en bas, les minutes. L'heure ou les minutes apparaissent nettement en noir sur fond d'argent.

« Le secret de cette combinaison n'est pas difficile à deviner, dit M. H. de Parville. Le fond argenté sur lequel est inscrite l'heure en chiffres noirs, appartient à un disque, à un petit cadran, si l'on veut, qui porte sur sa circonférence les douze heures de la journée. Le bord du disque et le chiffre se montrent seuls sous le guichet. Toutes les soixante minutes, le disque tourne à l'intérieur d'une division, de façon à pousser sous le guichet l'heure suivante.

« Sous le guichet des minutes, tournent de même deux petits cadrans tangents, dont on n'aperçoit que les bords, qui se juxtaposent. Le cadran de droite porte les minutes, celui de gauche les dizaines de minutes. Toutes les soixante secondes, le chiffre des unités change; toutes les dix minutes, le chiffre des dizaines. L'apparition successive et répétée des nouveaux chiffres sous le guichet n'est pas sans intéresser les curieux.

« En somme, c'est une montre avec ses rouages ordinaires, dans lesquels les dents intermédiaires manquent et qui n'engrènent que toutes les minutes et toutes les heures.

« Il y a apparition d'un véritable signal optique et même acoustique, car l'oreille perçoit nettement un petit bruit sec à chaque changement de chiffre. Les secondes sont marquées par une aiguille trotteuse. »

10

Énorme locomotive électrique.

La machine électrique Daft, employée dans les expériences faites à New-York en 1886 pour la traction des trains par l'électricité, est remarquable par l'importance de sa masse. La première locomotive électrique qui ait été établie pour une force de 75 chevaux-vapeur, mesure $4^m,35$ et pèse 9 tonnes. Elle doit donner, en service normal, une vitesse de 28 kilomètres à l'heure, vitesse qui pourrait être doublée.

Le moteur électrique est constitué, d'après la *Revue scientifique*, par une armature ou anneau central, des deux côtés duquel se trouvent deux paires d'électro-aimants cylindriques, dont les arcs sont horizontaux. Les barres d'électro-courants sont reliées, à l'arrière, à un arbre transversal fixé dans les coussinets. Elles se terminent, à l'avant, par un manchon vertical taraudé, dans lequel peut se mouvoir une longue vis manœuvrée par un volant. On peut ainsi élever ou abaisser à volonté l'ensemble du moteur. L'arbre de l'armature communique le mouvement aux roues par l'intermédiaire de deux tambours de friction de 225 millimètres de diamètre, qui entraînent deux autres tambours identiques, mais de plus grand diamètre (9 décimètres), clavetés sur l'essieu moteur. En agissant sur le volant, on détermine entre les tambours de friction un contact plus ou moins énergique, de manière à éviter les glissements, même avec les plus lourdes charges. Enfin, une roue en bronze de 37 centimètres de diamètre sert à établir le contact avec le rail central, conducteur du courant, et à manœuvrer au moyen de leviers qui permettent de supprimer ou de régler l'introduction du courant. Celui-ci peut arriver au moteur par deux paires de balais, correspondant aux deux sens de la marche de

la locomotive ; une vis, commandée par un petit volant, permet de produire à volonté le changement de marche, en remettant en communication l'une ou l'autre paire avec le commutateur.

11

Frein électrique pour chemin de fer.

M. A. Wilke décrit, dans le *Maschinenbauer*, un frein électrique basé sur l'adhérence magnétique.

« Le sabot du frein consiste en un électro-aimant puissant, qui vient s'appuyer sur la roue en fer quand il est excité par le courant électrique. Un ressort écarte l'aimant quand le frein doit être au repos.

Pour éviter qu'un accident arrivé à un aimant n'endommage tous les autres, il faut avoir soin de placer les aimants en dérivation. L'aimantation des électros est produite par une dynamo installée sur la locomotive et actionnée par un moteur spécial.

Un frein de cette espèce serait facilement applicable à un chemin de fer électrique. Le courant qui sert à pousser les wagons pourrait être conduit à l'aide d'un simple commutateur dans les bobines de l'électro-aimant : il mettrait ainsi le frein en action. »

12

Daltonisme et chemins de fer.

Les troubles dans la faculté de distinguer les couleurs pourraient avoir des conséquences terribles pour les voyages en chemins de fer, en faisant commettre des erreurs funestes sur les signaux. M. Worms, médecin en chef du chemin de fer du Nord, a fait examiner, à

l'égard du daltonisme, les 11 173 employés du service actif de cette Compagnie. Sur ce chiffre considérable, on n'a trouvé que 224 individus ayant une certaine imperfection du sens chromatique; 61 seulement, soit 5,4 pour 1000, confondent le vert et le rouge. Tous ces agents ont été écartés du service actif après cette expertise.

13

Télégraphie optique.

Depuis quelque temps fonctionne entre deux îles de la mer des Indes (île Maurice et la Réunion) le télégraphe optique, dont nous avons parlé plus d'une fois dans ce recueil, et qui est d'une portée inconnue jusqu'à présent. Les deux stations sont établies sur les cimes de deux montagnes très élevées et elles entretiennent, malgré la grande distance (215 kilomètres), une correspondance régulière, au moyen de glaces planes ayant chacune un mètre carré de surface. Les rayons solaires réfléchis par une des glaces sont perçus par le télescope de la station opposée, comme une étoile deux fois plus brillante que Vénus et dont la couleur varie entre le rouge-feu et le jaune-orange. Les gouvernements des deux îles se proposent d'employer la lumière électrique pour la correspondance de nuit.

14

L'usine des câbles sous-marins.

Il existe à Toulon (à la Seyne) une usine pour la fabrication des câbles sous-marins, la seule qui ait encore été créée en France.

Voici les diverses transformations que subit un câble sous-marin avant son complet achèvement.

C'est d'abord le fil central, qui sort d'une grande cuve pleine d'eau. Ce fil est dirigé vers l'appareil par une série de poulies, disposées à cet effet. Là il commence à recevoir une enveloppe en chanvre; un peu plus loin, il traverse l'arbre d'une énorme bobine, à la sortie de laquelle une quinzaine de fils de fer viennent s'enrouler autour de lui, constituant son enveloppe résistante et formant le câble; enfin, deux toiles goudronnées viennent recouvrir le tout. Avant de recevoir ces toiles, le câble est enduit, au passage, d'une composition au goudron, ensuite, sur chacune des toiles, d'un autre enduit bitumineux. Après quoi le câble, complètement constitué, est dirigé mécaniquement vers de grands puits, qu'il ne doit quitter que pour être embarqué sur le navire qui doit l'immerger.

Deux appareils distincts servent à fabriquer les câbles. L'un produit trois mille mètres de câbles d'immersion, et l'autre deux mille mètres de câbles d'atterrissement du plus fort calibre.

Malgré une multitude de roues, volants, bobines, etc., tournant dans tous les sens, le visiteur peut se rendre facilement compte des moindres détails de cette intéressante fabrication.

Il paraît que l'État a l'intention de prendre possession de cette usine, pour développer en France une industrie qui jusqu'à ce jour est demeurée exclusivement anglaise.

Dans ce but, M. Granet, ministre des postes et des télégraphes, a signé une concession de lignes télégraphiques sous-marines, destinées à relier nos possessions océaniennes à la ligne française de New-York au Havre. Cette concession, qui sera soumise à l'approbation des Chambres, nécessitera l'emploi de câbles d'une valeur de 15 millions, lesquels devront être construits en France, par l'industrie privée, dans divers ateliers à créer et dans celui de Toulon.

15

Les navires sous-marins.

La question des navires sous-marins est aujourd'hui partout à l'étude. On apprendra certainement avec intérêt que Dupuy de Lôme en avait trouvé une solution simple et pratique.

Le savant ingénieur répétait souvent que la question des aérostats et celle des bateaux sous-marins étaient intimement liées, et que le jour où la première serait résolue, la seconde serait bien près de l'être. En effet, le point capital lui paraissait, dans les deux cas, d'imaginer un moteur puissant et léger ne changeant pas de poids pendant son fonctionnement.

Aussi, dès qu'il apprit la réussite du ballon de Meudon et de son moteur électrique, Dupuy de Lôme dit à M. Zédé : « Nous allons reprendre l'étude du bateau sous-marin, et nous mettrons d'accord les torpilleurs et les cuirassés, en les annulant tous deux. »

Dans la situation géographique et internationale de notre pays, Dupuy de Lôme voyait, en effet, un grand intérêt pour la France à la solution du problème de la navigation sous-marine.

Malheureusement, la cruelle maladie qui devait enlever le grand ingénieur ne lui permit pas de donner suite à son projet. M. Zédé a alors considéré comme un devoir de réunir les idées si souvent émises par Dupuy de Lôme et de leur donner un corps, en étudiant complètement le navire sous-marin, tel qu'il le concevait.

L'état actuel de la science ne permet pas encore, il est vrai, d'atteindre le but qu'entrevoyait Dupuy de Lôme, mais on peut déjà produire des navires sous-marins pouvant rendre de sérieux services de guerre, et aussi des

services d'un tout autre ordre : pour certaines explorations scientifiques, certains travaux, et même pour des navigations spéciales, dans le cas, par exemple, où l'on voudrait s'affranchir des mouvements de la surface de la mer.

La forme naturelle de ces bâtiments est, selon Dupuy de Lôme, celle d'un fuseau, et l'on pourrait dès à présent leur donner de grandes dimensions; mais, dans une question aussi nouvelle, où tous les détails auront besoin d'être consacrés par l'expérience, il semblait, au contraire, prudent de commencer par concevoir le plus petit navire possible pouvant rendre des services militaires utiles; M. Zédé a donc adopté le diamètre $1^{m},80$ seulement, qui permet tout juste à un homme de se tenir debout.

En donnant au bateau une longueur de 20 mètres, qui est très modérée, on arrive à un déplacement d'eau d'environ 30 tonnes, et l'on peut soutenir une vitesse de 11 nœuds, pendant trois heures, au moyen d'un moteur dynamo-électrique du système du capitaine Krebs, moteur actionné par des accumulateurs spéciaux. Comme les temps de fonctionnement varient sensiblement en raison inverse des cubes des vitesses, on voit qu'en réduisant celle-ci on accroîtra très vite l'espace franchissable. Il suffirait d'ailleurs d'accepter des dimensions plus grandes pour augmenter la vitesse ou le rayon d'action, dans la mesure qu'on jugerait utile.

Tout ce qui concerne l'habitabilité et la navigation a été prévu dans la mesure du possible. Des réservoirs d'air comprimé permettent de renouveler l'atmosphère ambiante et de régler la pression intérieure; des réservoirs d'eau, vidés ou remplis par une pompe mue avec une petite machine électrique, permettent de régler à chaque instant la flottabilité et l'assiette. Deux gouvernails, l'un vertical, l'autre horizontal, actionnés également par des machines électriques, donnent la faculté de suivre la route voulue en direction comme en profondeur; des lampes électriques à incandescence éclairent l'intérieur;

enfin un appareil optique spécial permet de voir dans l'air lorsqu'on est près de la surface, et dans l'eau lorsque l'on plonge.

La réussite d'un pareil bateau paraît donc assurée, et son prix n'aurait rien d'excessif.

Le ministre de la marine n'a vu aucun inconvénient à divulguer la conception de Dupuy de Lôme, et M. Zédé a pu établir, à l'honneur de sa mémoire, que notre plus illustre ingénieur naval avait posé les vrais principes de la navigation sous-marine, comme il avait posé ceux de la navigation aérienne.

La communication faite par M. Zédé à l'Académie des sciences de Paris a été l'objet des remarques suivantes, faites par l'amiral Paris :

Il ne peut être question de navire sous-marin sans qu'il y ait lieu de rappeler qu'en 1858 M. l'amiral Bourgois, alors capitaine de vaisseau, proposa les plans d'un bateau de cette sorte, pour l'exécution duquel on l'associa avec M. Brun, ingénieur de la marine, comme, en 1847, il avait été associé avec M Moll pour les premiers essais rationnels et complets de l'hélice, alors tout à fait inappréciée.

Dans la conception de son bateau sous-marin, l'amiral Bourgois dut naturellement employer les seules ressources que l'on possédait à son époque, puisqu'on ne pouvait se servir de la machine à vapeur sous l'eau. Il adopta donc l'air comprimé, usité depuis avec succès pour les torpilles automobiles, et il l'utilisa, non seulement comme moteur, mais comme moyen de faire vivre les hommes. Si, entraîné vers le fond, il devenait urgent de remonter vers la surface, on y parvenait en expulsant l'eau contenue dans des réservoirs, où elle servait de lest pour faire couler. Les cylindres contenant l'air comprimé étaient placés dans les extrémités étroites du bateau et sur les côtés de la chambre où se trouvait la machine, travaillant dans le principe à 12 atmosphères. Les cy-

lindre obliques agissaient deux à deux. La machine motrice à air comprimé fut exécutée à Rochefort, par M. Brun.

Une des difficultés était de se tenir à un niveau constant une fois immergé : on y pourvut par deux gouvernails horizontaux. La direction était donnée par une boussole, comme la profondeur où l'on se trouvait était indiquée par un baromètre.

L'entente de MM. Bourgois et Brun produisit beaucoup de perfectionnements de détail, et tout fut assez bien disposé pour marcher plusieurs fois entre deux eaux et y maintenir assez bien le niveau. MM. Bourgois et Brun firent de nombreux essais, et M. Doré, lieutenant de vaisseau, qui commandait l'équipage, navigua plusieurs fois en rade de Rochefort. Si à cette époque la torpille avait attiré l'attention, comme elle l'a fait depuis, le *Plongeur* aurait eu de nombreuses imitations et serait devenu un objet de matériel de guerre, comme, depuis, les bateaux Thornicroft. Mais le peu d'importance que l'on attachait alors aux torpilles fit oublier le premier bateau capable de les porter sous l'eau. Il n'en est pas moins constant qu'en 1858 le *Plongeur* de MM. Bourgois et Brun a navigué sous l'eau et résolu le problème d'une manière pratique. On peut, du reste, en voir la preuve au Musée de Marine, où son modèle montre à jour toutes les dispositions de l'intérieur et du mécanisme.

Pour compléter ce qui précède, nous dirons que le *Plongeur* avait 42^{m},50 de longueur, 6 mètres de largeur et 3 mètres de profondeur.

D'après l'*Électricien*, un nouveau bateau sous-marin, de l'invention de M. Waddington, a été essayé avec succès à Liverpool, à la fin de mai 1886.

Ce navire a une longueur de 11 mètres et 1^{m},80 de diamètre. Il a la forme d'un cigare, et navigue généralement dans la position horizontale, un mécanisme

automatique étant disposé pour cela. Les changements de direction dans le sens vertical sont obtenus au moyen de deux plans situés extérieurement et qu'une manœuvre effectuée de l'intérieur permet d'incliner sous des angles variables.

Un gouvernail est placé à l'arrière. Des réservoirs à air comprimé assurent la provision nécessaire à l'équipage, lequel est composé de deux hommes.

La force motrice, fournie par 50 accumulateurs électriques, suffira pour 10 heures de marche, à raison de 15 kilomètres à l'heure, à la surface ou au fond. Le courant des accumulateurs électriques est également utilisé pour l'éclairage, ainsi que pour la manœuvre de la pompe destinée à l'évacuation de l'eau des réservoirs, que l'on remplit quand il faut obtenir la submersion du bateau. Le propulseur est une hélice ordinaire.

16

Les nouveaux steamers de la Compagnie transatlantique française, *la Champagne* et *la Bretagne*.

Les deux paquebots *la Champagne* et *la Bretagne*, qui ont été construits à Saint-Nazaire, au chantier de Penhoët, appartiennent à la Compagnie transatlantique.

Leurs principales dimensions sont les suivantes :

Longueur entre perpendiculaires...	150m »
Largeur au fort hors membres..... ..	15,90
Creux sur quille à la ligne droite des baux du pont supérieur.....	11,70
Tonnage brut approximatif.....	6800 tonn.
Tirant d'eau moyen en charge.....	7,32
Profondeur de carène en charge.....	7, »
Déplacement correspondant (hors membres)....	9960 tonn.
Hauteurs d'entrepont de ligne droite en ligne droite :	
Du pont des roofs au pont supérieur.....	2,40
Du pont supérieur au 2e pont.....	2,50
Du 2e pont au 3e pont	2,30

La construction de *la Bourgogne* et de *la Gascogne* a été confiée à la Société des Forges et Chantiers de la Méditerrannée et exécutée au chantier de La Seyne, près de Toulon.

Les quatre coques sont entièrement en acier doux. Il y a 4 ponts complets; les deux supérieurs sont entièrement bordés en tôle. Il existe à bord 11 cloisons étanches transversales, dont 8 montent jusqu'au deuxième pont et sont prolongées jusqu'au pont supérieur comme protection contre la propagation de l'incendie.

Ces paquebots sont munis de ce que l'on nomme en Angleterre des *water-ballast*, c'est-à-dire que les fonds forment une double coque, et sont divisés en compartiments étanches, dans lesquels on peut introduire jusqu'à 800 tonnes d'eau. On peut ainsi maintenir la stabilité dans des proportions convenables, quand le navire est très déjaugé, par suite de la consommation presque totale de son charbon. On peut aussi, quand le chargement met le navire trop sur l'avant ou trop sur l'arrière, lui restituer, par le même moyen, l'assiette convenable pour que l'hélice soit convenablement immergée et fonctionne avantageusement. Les water-ballast servent aussi à supprimer ou à réduire la différence de tirant d'eau pour la sortie du port, lorsqu'on craint d'avoir trop peu d'eau sous la quille. Enfin, en cas d'échouage, le double fond peut empêcher l'envahissement de l'eau dans les cales; il constitue donc une très notable augmentation de sécurité.

De tout temps dans la marine militaire l'arrière a été réservé au logement des officiers; par imitation, on plaçait à l'arrière aussi, dans l'ancienne marine marchande, les quelques passagers qu'on avait alors, et on agissait de même sur les grands paquebots pour les passagers de première classe. Cela était logique du temps de la marine à voiles. Sur les navires à hélice, le bruit et les vibrations du propulseur sont souvent désagréables pour les passagers; de plus, la partie arrière du pont qui sert

alors de promenade, est exposée à la chute des escarbilles et des cendres qui s'échappent de la cheminée; la partie centrale du navire est beaucoup plus agréable à habiter, d'autant plus qu'on y souffre moins des mouvements de tangage. Aussi s'est-on décidé, depuis quelques années, sur les grands paquebots, à y placer les passagers de première classe, et c'est ce qu'a fait la Compagnie transatlantique.

Par le travers et sur l'avant de la machine se trouvent donc les passagers de première classe. Ils disposent de 2 cabines de luxe, vastes, élégamment meublées, avec de larges couchettes; de 8 cabines de famille et de 76 cabines ordinaires, contenant chacune deux lits superposés et un canapé-lit. Une vaste salle à manger, de 15 mètres sur 15 mètres, occupe toute une tranche transversale. Les fauteuils placés devant les tables sont pivotants, de façon à permettre à chaque passager de quitter la table ou de s'y placer sans déranger ses voisins.

Dans la partie arrière sont disposées 12 chambres, pouvant contenir 75 passagers de seconde classe, avec salle à manger, salon des dames, office, water-closets, etc. Cette distribution constitue une supériorité sur le système anglais, qui ne comporte pas d'intermédiaire entre la première et la troisième classe.

On a aménagé le pont supérieur pour en faire une magnifique promenade pour les passagers de première classe, qui peuvent circuler sans obstacle d'un bout à l'autre du navire; les passerelles sont mobiles et se relèvent quand on procède au chargement et au déchargement des marchandises.

Les machines à vapeur motrices sont disposées comme il suit.

Trois petits cylindres de $1^m,07$ de diamètre intérieur sont superposés à trois grands cylindres de $2^m,03$ de diamètre intérieur. Chaque groupe d'un petit et d'un grand cylindre forme une machine, genre Woolf, ayant les tiges de pistons et de tiroirs communes; la course des pistons est de $1^m,70$; le nombre de tours prévu est de 60.

Chacun des trois groupes de cylindres a son condenseur, mais tous les condenseurs communiquent entre eux.

Les arbres, en acier fondu de Wickers, ont $0^m,60$ de diamètre; les trois coudes sont assemblés par des tourteaux. Chacun d'eux est formé de cinq pièces forgées et ajustées séparément, assemblées à chaud et réajustées après coup. Cette disposition, inaugurée seulement depuis quelques années, est connue en Angleterre sous le nom de *built up*. Chaque coude pèse environ 21 tonnes. Aux essais, la machine doit faire 8100 chevaux indiqués et donner au navire une vitesse d'au moins 18 nœuds; en service courant, des appareils de détente variable permettront de réduire la puissance à 6500 chevaux, et l'on obtiendra encore près de 17 nœuds par beau temps.

Les chaudières sont tout en fer, avec tubes en fer; elles sont timbrées à 6 kilogrammes par centimètre carré, et se composent de 12 corps cylindriques de $4^m,65$ de diamètre, contenant chacun trois foyers de $1^m,25$ de diamètre. La surface totale de chauffe est de 2300 mètres carrés; la surface des grilles est de 84 mètres carrés.

L'hélice a 7 mètres de diamètre; elle est à quatre ailes déployées en bronze, rapportées sur un moyeu en acier.

Les deux paquebots construits à Saint-Nazaire ont des machines qui ont exactement la même apparence que celles que nous venons de décrire; mais en service courant la vapeur pourra y fonctionner à triple expansion. Elle sera, dans ce cas, introduite d'abord dans le petit cylindre central; elle passera de là dans les deux petits cylindres extrêmes, où elle continuera de se détendre : la détente s'achèvera simultanément dans les trois grands cylindres qui évacueront dans les trois condenseurs. On a tout calculé pour réaliser ainsi les 6500 chevaux-vapeur nécessaires. Quand on voudra, pour des essais ou dans des circonstances nécessitant le développement d'une puissance exceptionnelle, obtenir les 8100 chevaux-vapeur pour lesquels la capacité des chaudières a été déterminée, on pourra, par une manœuvre très simple et très ingé-

nieuse de soupapes, et grâce à un tuyautage approprié, introduire directement la vapeur dans chacun des petits cylindres; la vapeur passera ensuite de chaque petit cylindre au grand correspondant; on rentrera dans le cas de la machine Compound à double expansion.

Les petits cylindres ont $1^m,25$ de diamètre intérieur, les grands ont $1^m,90$; la course et le nombre de tours sont les mêmes que sur les paquebots de La Seyne. Les arbres ont le même diamètre, mais chacun des trois coudes est forgé d'une seule pièce et pèse environ 15 tonnes, après ajustage.

On peut juger, d'après ce qui précède, de l'étendue et de l'importance de ces constructions navales. Tout a été prévu et étudié pour donner entière satisfaction aux nombreux passagers appelés à les fréquenter.

17

La Gascogne et *la Bourgogne*, nouveaux steamers de la Compagnie transatlantique.

Outre les magnifiques paquebots que nous venons de décrire, la Compagnie transatlantique a lancé à Toulon, en 1886, un nouveau bâtiment, *la Gascogne*, mesurant 150 mètres de long sur $15^m,90$ de large, et à quatre ponts.

Les mâts et les vergues sont en acier, et le pont supérieur a été consolidé d'une façon spéciale, pour recevoir éventuellement 7 canons de 14 centimètres. Son hélice, à quatre ailes pèse 26 659 kilogrammes. Les soutes à charbon cubent 1850 mètres. Sauf l'étrave et l'étambot, toute la partie métallique des coques est en acier. Le *Moniteur industriel* ajoute à ces détails que les machines et la chaudière ont été fabriquées aux ateliers Menpenti à Marseille. La force de la machine est de 8000 chevaux et elle pourra en développer 8500 en marche. Les plaques

de fondation, au nombre de trois, pèsent ensemble 84 035 kilogrammes. Les trois condenseurs pèsent réunis 65 201 kilogrammes; les six bâtis atteignent le poids de 60 067 kilogrammes; les trois grands cylindres, 69 570 kilogrammes; l'arbre porte-hélice, 27 110 kilogrammes; les trois arbres coudés, 61 221 kilogrammes. Les quatre groupes de trois chaudières, représentant 12 appareils évaporatoires, pèsent ensemble 456 760 kilogrammes. Les cheminées ont un poids total de 24 554 kilogrammes. Il n'y a pas moins de 3100 barreaux aux grilles des grandes chaudières.

Ce steamer, construit pour recevoir 232 passagers de première classe et 92 de seconde classe, a un ameublement luxueux. Il est éclairé à la lumière électrique et chauffé à la vapeur. Avec ses 22 embarcations, dont 10 de sauvetage, il a coûté 8 millions.

La *Chronique industrielle* donne les renseignements suivants à propos du même paquebot :

La *Gascogne*, qui complète la série des cinq paquebots à grande vitesse de notre ligne postale de New-York, est partie, le 18 septembre 1886, pour effectuer son premier voyage.

Elle a fait ses essais de machine, de Marseille au Havre, dans des conditions exceptionnelles. M. Granet, ministre des postes et télégraphes, ayant exprimé le désir de suivre ces essais, M. Eugène Pereire, président de la Compagnie, avait donné les ordres nécessaires pour que la *Gascogne* le reçût à son bord et qu'une excursion eût lieu dans la Méditerranée, pour permettre au ministre d'apprécier dans leurs détails les conditions d'un voyage complet.

C'est le 29 août 1886 que M. Granet s'est embarqué sur la *Gascogne*, accompagné d'un certain nombre de personnages officiels et de notabilités administratives.

La *Gascogne* a fait cinq escales : Alger, Oran, Gibraltar, Tanger et Lisbonne.

Dans chacun de ces ports elle a reçu de nombreuses

visites et a été l'objet de la curiosité et de l'admiration générales.

La *Gascogne* s'est rendue ensuite de Lisbonne au Havre, et c'est durant cette traversée, opérée en 51 heures, que la commission de réception, présidée par M. le capitaine de vaisseau Boulineau, a rédigé son procès-verbal de réception.

L'excursion de la *Gascogne* dans la Méditerranée laissera de longs souvenirs. Les populations algériennes désiraient vivement connaître le type des magnifiques paquebots que la Compagnie transatlantique met en ligne, pour lutter sur l'Atlantique contre le pavillon britannique, et elles savent aujourd'hui que cette lutte a été couronnée de succès.

Quant à la *Bourgogne*, c'est un magnifique bâtiment que la Compagnie transatlantique a lancé, au mois de mai, à Toulon, et dont on a poursuivi les essais de vitesse.

La *Bourgogne* a 150 mètres de long, $15^{m},80$ de large, 7,10 de tirant d'eau moyen, 9961 tonneaux de déplacement. Affirmer que cette énorme masse est élégante à voir, c'est dire que sa construction est remarquable de forme. La finesse de celle-ci a permis d'obtenir, au lieu de 17 nœuds 1/2 de vitesse, fixés pour la marche, 18 nœuds 85. Aucun navire de commerce n'a donné encore de pareils résultats : ils nous permettent de lutter sur la ligne de New-York, à laquelle la *Bourgogne* est destinée, contre les meilleurs paquebots anglais.

18

Deux bouées inextinguibles.

De très intéressantes expérimentations de bouées inextinguibles ont eu lieu en Seine, en aval du pont de Gre-

nelle, le 18 septembre 1886, par M. Dibos d'une part et M. Silas d'autre part.

A huit heures du soir, un bateau-hirondelle, mis à la disposition de la commission par M. Chaize, administrateur des Compagnies des bateaux-omnibus, accostait aux Tuileries, et recevait à son bord M. Bezançon, chef de division à la préfecture de police, M. Patain, M. Levrault, conseiller municipal, MM. Riche et Rochard, membres du conseil d'hygiène, et M. Guillemin, inspecteur général de la navigation.

M. Silas, inventeur de la bouée qui porte son nom, M. Dibos, inspecteur de la navigation, inventeur d'une autre bouée à son nom, s'embarquèrent également, avec leurs appareils.

Arrivé au pont de Grenelle, le bateau stoppa et un homme se précipita dans le fleuve. Immédiatement, la bouée *Dibos* fut jetée, et s'enflammant spontanément, par le contact du calcium avec l'eau, éclaira la Seine d'un vif éclat, pendant trente minutes, dans un vaste rayon, qui permit de simuler les péripéties d'un sauvetage.

Aussitôt après, M. Silas fit fonctionner sa bouée avec le même succès.

Cette dernière est du reste en usage depuis fort longtemps à bord de nos bâtiments de guerre. M. Silas a fait cadeau d'une de ses bouées à la préfecture de police.

L'appareil Dibos, applicable aux bateaux à vapeur et embarcations, est appelé à rendre de réels services, sur les fleuves surtout. Il serait d'une véritable utilité pour les secours publics.

19

Le bateau électrique *le Volta*.

Le 13 septembre 1886, à deux heures de l'après-midi, entrait dans le port de Calais un petit bateau, dépourvu

de mâts, de voiles et de rames. Pas la moindre fumée ne s'en échappait.

C'était le *Volta*, construit par MM. Stephens et Smith, de Millwall, sur les plans de M. Beckenzaun, et sur lequel la *Nature* a donné des renseignements qui vont suivre :

Le *Volta* est un canot non ponté, de 11 mètres de long, 12^{m},10 de large et 60 centimètres de tirant d'eau en pleine charge. Au lieu de lest, il porte sous son plancher 61 accumulateurs électriques, de l'*Electrical Power storage Company*, renfermant chacun 39 plaques et pesant, en ordre de marche, 32,6 kilogrammes, soit environ 2000 kilogrammes pour la batterie entière. La capacité de ces accumulateurs est de 240 *ampères-heure*, l'intensité normale de décharge 28 ampères, ce qui représente 3360 watts électriques disponibles ou 4,5 chevaux électriques pendant 8 heures. Ces accumulateurs alimentent deux moteurs électriques système Beckenzaun, reliés mécaniquement entre eux, et commandant directement l'arbre de l'hélice : ce qui supprime les bruits et les vibrations. L'hélice a 50 centimètres de diamètre et 28 centimètres de pas; sa vitesse normale la plus favorable est de 600 tours par minute. On peut à volonté obtenir trois vitesses différentes par le couplage des moteurs, à l'aide d'un commutateur spécial.

Le changement de sens s'effectue par un appareil spécial.

Le 13 septembre, le *Volta* quittait la jetée de l'Amirauté à Douvres à 10 h. 40 m. du matin et arrivait à Calais à 2 h. 32 m. de l'après-midi. Il repartait à 3 h. 14 m. et arrivait à Douvres à 7 h. 17 m. Le retour a duré environ 20 minutes de plus que l'aller, ce qu'on peut attribuer en partie à une faible brise venant du nord-est, qui a allongé la route d'environ 2 à 3 milles. La route totale parcourue, aller et retour, est estimée à 87 kilomètres, à une vitesse moyenne de 10 kilomètres par heure. Le bateau, qui pouvait recevoir 40 voyageurs, n'en avait que 10 à son bord.

Sous le rapport de la vitesse, le résultat est médiocre; mais on doit saluer avec honneur ce premier essai fait en pleine mer par un bateau mû par l'électricité. Le *bateau électrique* est une nouveauté tout à fait digne de l'attention des savants et des marins.

20

Lancement du *Hoche*.

Le 29 septembre 1886, on lançait à Lorient le *Hoche*, navire cuirassé français de premier rang, construit sur les plans de M. l'ingénieur Huin.

La longueur de ce bâtiment est de 102 mètres, et sa largeur de 20 mètres; creux sur quille, $16^{m},17$; tirant d'eau arrière, $8^{m},30$; tirant d'eau moyen, 8 mètres; déplacement, 10 581 tonneaux.

La coque est construite en acier, d'après le système cellulaire. Deux compartiments indépendants divisent la carène, au moyen de cloisons longitudinales et latérales. En outre, il y a 16 cloisons étanches transversales, et une cloison médiane en longueur, s'élevant jusqu'au pont cuirassé.

La protection du *Hoche* est assurée par :

1° Un pont cuirassé de 8 centimètres, s'étendant de bout en bout au-dessus des parties vitales, machines, chaudières, servo-moteur du gouvernail, etc.

2° Une ceinture de flottaison l'entourant de toutes parts et composée de plaques mesurant 45 centimètres au *can* supérieur, 40 centimètres au milieu et 35 au *can* inférieur.

3° Un *cofferdam* cuirassé rempli de cellulose à l'extrême avant du navire et allant jusqu'à la première cloison transversale étanche.

4° Les soutes à charbon entourant les machines et les chaudières.

L'armement se composera de :

1° Deux canons de 34 centimètres, placés chacun dans une tourelle fermée, avec la partie inférieure fixe et la supérieure

mobile et mue par des appareils hydrauliques. Chaque tourelle est protégée par une cuirasse de 35 centimètres. L'une est à l'avant, l'autre à l'arrière, dans l'axe du navire.

2° Deux canons de 27 centimètres en tourelles-barbettes, protégées par une cuirasse de 35 centimètres. Ces tourelles sont en abord. Une carapace en forme de dôme les surmonte et abrite servants et pièces contre le tir de la mousqueterie.

3° Dix-huit canons de 14 centimètres, situés dans la batterie.

4° Canons-revolvers et à tir rapide en aussi grand nombre que possible.

5° Cinq tubes lance-torpilles.

Le *Hoche* aura des projections électriques et sera éclairé par l'électricité. Comme mâture, deux mâts de signaux en tôle, avec des hunes armées de canons-revolvers.

D'après le journal *le Yacht*, qui donne ces renseignements, l'appareil moteur est en construction à Indret. Il se composera de quatre machines à vapeur, placées sous le pont cuirassé, deux sur chaque arbre, chaque groupe séparé par la cloison étanche médiane. Elles actionneront par couple une hélice, et chacune d'elles pourra fonctionner isolément. La puissance totale des machines sera de 12 000 chevaux-vapeur effectifs, avec le tirage forcé.

L'appareil évaporatoire se composera de douze corps de chaudières, d'un nouveau type, à flamme directe et à trois foyers chacun.

Le lancement du *Hoche* a eu lieu à la pleine mer de 3 heures de l'après-midi. L'opération s'est accomplie avec un ordre parfait et une grande précision.

21

Nouveau mode de propulsion pour les navires.

Le procédé de propulsion pour les navires proposé par MM. Samuel et John Secor, de Brooklyn, consiste à ob-

tenir une poussée sur l'eau par l'explosion d'un mélange détonant, formé d'air comprimé et de pétrole pulvérisé; l'inflammation de ce mélange est produite, en temps utile, par une décharge électrique.

Le principe de ce mode de locomotion n'est pas nouveau, mais aucun système n'était encore arrivé à un résultat pratique, et si MM. Secor n'ont pas résolu la question, ils l'ont au moins fait sortir du domaine théorique.

Le navire qui a servi à leurs expériences est la goélette *Eureka*, dont les dimensions sont respectivement : longueur, 30 mètres; largeur, $3^{m},60$; creux, 2 mètres environ. La machine, placée à l'arrière, est de 25 chevaux-vapeur; elle actionne une machine dynamo-électrique, donnant l'éclairage du navire et l'étincelle électrique qui détermine l'inflammation; enfin elle met en jeu le mécanisme qui règle les explosions successives.

L'appareil propulseur proprement dit est placé à l'extrême arrière: il reçoit l'air comprimé par un tuyau inférieur. Le pétrole est fourni par un réservoir placé au-dessus, dans une double enveloppe, communiquant avec l'air extérieur et pourvue d'une circulation d'eau. Cette disposition a pour but de prévenir les accidents qui pourraient provenir de fuites de vapeurs de pétrole ou d'incendie.

La chambre d'explosion est constituée par une grosse sphère en acier, comme tous les organes de l'appareil; elle peut supporter une pression de 350 atmosphères, mais elle ne sera jamais soumise à une pareille épreuve, 7 atmosphères étant la limite à laquelle on s'est fixé.

Les gaz dilatés par l'inflammation peuvent s'échapper par quatre tuyaux carrés, inférieurs à la sphère. Ceux de l'arrière sont destinés à la marche en avant; ceux que l'on voit en avant sont destinés à l'arrêt ou à la marche en arrière. Les valves extérieures de ces tuyaux sont disposées de manière à donner aux gaz, à leur sortie, une direction sensiblement parallèle à l'axe du navire. Ces valves se manœuvrent chacune isolément : celles qui servent à la marche en avant sont commandées par des le-

viers verticaux; les autres obéissent à des leviers horizontaux.

Nous devons ces renseignements à la *Revue scientifique.*

22

Les canots de papier.

Aller de Cologne au Havre par eau n'est pas un voyage facile. Cependant M. Tanneguy de Wogan l'a accompli, et cela dans un canot de papier, le *Qui-Vive*. Parti de Cologne le 12 juillet 1886, M. Tanneguy de Wogan a remonté le Rhin, traversé la mer du Nord, doublé le cap Gris-Nez, et il est enfin arrivé à l'embouchure de la Seine, au Havre, après être resté un mois et quatorze jours en route.

Le canot de papier n'est pas de l'invention de M. Tanneguy de Wogan. Il fut construit pour la première fois en Amérique, et quelques détails sur ce sujet ne paraîtront pas sans intérêt à nos lecteurs.

Le premier canot en papier a été fabriqué dans l'État de New-York en 1867.

En 1874, un amateur américain, M. Bishop, se fit construire une embarcation de ce genre, dans laquelle il parcourut 2500 milles le long des côtes et sur les vastes fleuves des États-Unis. Il publia un récit de son curieux voyage, sous le titre : *En canot de papier de Québec au Mexique.* Cet ouvrage a été traduit en français.

M. Tanneguy de Wogan s'est proposé de faire sur les principaux cours d'eau et sur les côtes de l'Europe une série d'excursions analogues. Son canot, semblable à celui de M. Bishop, mesure seulement $5^{m},10$ de longueur sur 0,65 de largeur : c'est donc une espèce de *périssoire.* Il ne pèse que 25 kilogrammes et se manœuvre au moyen

d'une pagaie, plongée alternativement à droite et à gauche. Le *canoeist* (c'est le terme employé en Amérique) est assis au centre de l'embarcation, faisant face à l'avant.

Le voyage accompli en 1886 par le *Qui-Vive* était le troisième.

Le premier eut lieu en 1884. M. de Wogan se rendit de Paris au golfe du Lion, par la Seine, l'Yonne, le canal de Bourgogne, la Saône et le Rhône.

En 1885, le *Qui-Vive* parcourut les lacs de la Suisse, visita Neufchâtel, Genève, Lucerne, Zug, Zurich, Constance, le lac de Garde; puis il descendit le Danube, de Donaueschingen à Ulm, et le Rhin, de Constance à Cologne. Mais là son voyage fut brusquement interrompu par un acte d'inqualifiable brutalité : des Allemands, offusqués de voir flotter sur cette minuscule embarcation le pavillon tricolore, la défoncèrent pendant la nuit. M. de Wogan, n'ayant pas les moyens de réparer son bateau, fut obligé de le ramener par chemin de fer à Paris, et pour toute vengeance il l'exposa pendant cinq mois, tout avarié, dans la salle des dépêches du journal *la France*.

Mais l'intrépide *canoeist* n'était pas découragé. En 1880, c'est à Cologne même qu'il voulut reprendre son voyage; c'est sur le Rhin qu'il lança de nouveau son *Qui-Vive*, portant toujours bravement les couleurs françaises.

Comme nous l'avons dit plus haut, de Cologne il descendit le Rhin, s'arrêtant à Dusseldorf, Wesel, Bees, et suivit une partie de la Meuse, jusqu'à Rotterdam. Enfin, après avoir visité la plupart des villes de Hollande, il ne craignit pas de s'aventurer en mer dans sa frêle embarcation, descendant toutes les côtes de Belgique et de France jusqu'au Havre, d'où par la Seine il remonta à Paris.

Comme on peut le penser, les incidents n'ont pas manqué pendant ce long parcours : le hardi canotier a su éviter tous les dangers et sortir à son honneur des passages les plus difficiles.

Dans la traversée du Hollandsch Diep notamment, pris

par une crampe, il ne dut son salut qu'au voisinage providentiel d'un banc de sable, sur lequel il put s'échouer, non sans recevoir de nombreuses lames, qui lui passaient sur la tête.

Sur le banc d'Étaples, à 3 milles de la côte, assailli par un grain violent, il crut un instant que son embarcation, à moitié pleine d'eau et terriblement secouée, allait s'entr'ouvrir; mais le canot en papier, malgré sa frêle apparence, montra une résistance extraordinaire, et là où un canot léger en bois eût probablement été démoli, le *Qui-Vive* passa sain et sauf.

Au cap Gris-Nez, au contraire, l'un des points qu'il redoutait le plus, M. de Wogan avait eu un temps magnifique.

Ce sont les péripéties, les dangers mêmes de tels voyages qui en font le charme. Et nous ne serions pas étonné que M. de Wogan, après avoir avec succès imité les Américains, n'eût lui-même des imitateurs, jaloux de suivre l'exemple qu'il a si hardiment donné.

23

Les fusils à répétition.

Le désir d'augmenter la puissance militaire de l'infanterie a conduit, dans ces dernières années, à l'idée du fusil dit *à répétition*. Cette arme est loin d'être nouvelle. L'armurier Jarre, de Paris, avait présenté à Napoléon III, en 1861, un fusil à répétition, que nous avons vu expérimenter. Il se composait d'une barre portant les cartouches que l'on faisait passer devant l'orifice de la base du canon, en la plaçant en croix avec celui-ci[1].

En Amérique, à la même époque, on s'occupait de fabriquer des armes de ce genre. En 1862, l'Américain

1. Voir la 6e *Année Scientifique*, page 98.

Spencer fit expérimenter pour la première fois un *fusil à répétition*.

Dans la guerre de 1870-1871, un détachement d'éclaireurs français fut muni de ce fusil. Les Turcs se servirent, en 1877-1878, contre les Russes, d'armes du même système. Beaucoup d'autres types ont été proposés depuis, et les recherches continuent.

Le fusil à répétition augmente la rapidité du tir; et le but qu'on cherche à atteindre dans les guerres actuelles, c'est de pouvoir exécuter un feu roulant, en couvrant son adversaire d'une grêle de projectiles. Les Allemands préconisent l'usage de l'arme à répétition, parce qu'elle permet d'exécuter un tir, non invariablement continu, mais intermittent, méthodiquement réglé, rationnellement dirigé, et prenant à volonté les proportions d'un ouragan.

Comment s'obtient la *répétition*, c'est-à-dire le moyen de tirer successivement un certain nombre de coups sans avoir à recharger l'arme? On peut adopter le type des *canons multiples*, c'est-à-dire le système *revolver*, qui fait passer automatiquement les cartouches du magasin dans la chambre, ou bien un *chargeur*, soit à main, soit automatique, appareil accessoire qui est indépendant de l'arme, mais qui s'y annexe à volonté.

Un fusil à répétition doit avoir jusqu'a 600 ou 700 mètres de portée et une trajectoire assez tendue pour que la flèche n'en dépasse point en hauteur la taille moyenne de l'homme. Il faut que le mécanisme de répétition soit assez perfectionné pour que, *sans désépauler*, le tireur puisse faire, à jet continu, emploi de toutes les cartouches enfermées dans le magasin. Le mode de chargement de ce magasin doit être assez ingénieux pour que le soldat puisse le remplir aussi facilement, aussi rapidement qu'il remplace aujourd'hui la cartouche simple du fusil Gras, rejetée par l'extracteur. En outre, il faut que le mécanisme servant à l'introduction de la cartouche dans la chambre fonctionne correctement, depuis le premier coup jusqu'au dernier, afin que le tir n'ait point d'interruptions à su-

bir ; — que le passage du tir par coups successifs au tir roulant rapide, ou réciproquement, s'effectue d'une manière simple ; — que le magasin puisse, jusqu'au moment décisif, garder intact l'approvisionnement qu'il contient ; — que le poids de l'arme ne dépasse point la moyenne du poids généralement admis pour les armes portatives ; — que le centre de gravité en soit convenablement situé ; — que l'entretien du mécanisme soit simple et facile ; — que le prix de revient n'en soit pas trop élevé. Telles sont les principales conditions à remplir.

Les fusils à répétition soumis en ce moment à des expériences méthodiques chez certaines nations peuvent se répartir en quatre catégories.

La première comprend les armes à magasin tubulaire, ménagé à l'intérieur du fût. Placées dans ce tube, les unes à la suite des autres, les cartouches arrivent successivement au *transmetteur*, d'où elles passent dans la boîte de culasse. C'est le type des fusils Henry-Winchester, Vetterli, Frühwirth, Kropatshek, etc.

Le deuxième type est formé d'armes à magasin tubulaire, sans *transmetteur*. Un mécanisme spécial fait arriver la cartouche directement dans la boîte de culasse. Tel est le fusil Maulicher.

Les armes qui n'ont pas, à proprement parler, de magasin, se rangent dans la troisième catégorie. Les cartouches se placent simplement les unes à côté des autres, dans un transmetteur de forme particulière.

Le fusil Spitalsky est un spécimen de ce type.

Les armes à magasin tubulaire ménagé dans la crosse forment une quatrième catégorie. De la crosse, les cartouches arrivent directement dans la boîte de culasse, sans le jeu d'aucun transmetteur. Dans cette classe sont les fusils Spencer, Hotchkiss, Evans, Schulhof, etc.

Nous ne pouvons ici entrer dans de longs détails descriptifs sur ces divers types de fusils à répétition.

M. le colonel Hennebert, dont la compétance en ces matières est si bien établie, a publié, dans le journal *la Na-*

ture, un travail fort instructif, auquel nous emprunterons les descriptions qui vont suivre.

« Le système Mauser, dit le colonel Hennebert, a définitivement prévalu en Allemagne. Le magasin est un canal cylindrique creusé dans le fût, sous le logement du canon; les cartouches enfermées dans ce canal sont chassées d'avant en arrière par un ressort à boudin, armé d'un piston. L'auget est mobile autour d'un axe fixé à sa boîte. Avec le jeu combiné d'une targette, d'un levier de targette et d'un ressort d'auget, la cartouche est introduite dans le canon de l'arme. Celle-ci sert à volonté de fusil à un coup ou à répétition.

« M. Evans est parvenu à enfermer 35 cartouches dans la crosse de son fusil. A l'intérieur de cette crosse se trouve un arbre à compartiments, mis en mouvement par le jeu de l'appareil de fermeture. Une bande d'acier hélicoïdale entoure l'arbre et fait avancer les cartouches dans la chambre, l'une après l'autre. La marine russe est munie de nombre d'armes de ce système.

« Pour abréger la durée du temps nécessaire à l'introduction successive, et une à une, des cartouches, on a songé à des *magasins mobiles*, contenant 8 à 10 cartouches et pouvant se remplacer rapidement. Ces *chargeurs* sont de simples cartouchières; les autres, dits *magasins automatiques*, sont agencés pour que les cartouches viennent d'elles-mêmes se placer dans la chambre.

« La cartouchière américaine de la *Providence Tool Company* consiste en un magasin de bois, foré de huit trous, dans chacun desquels se loge une cartouche; elle se revêt d'une armature en acier, au moyen de laquelle on la fixe au fusil. Chaque tireur porte 2 ou 3 de ces cartouchières et peut en vider une en moins de 18 secondes. Un type semblable à cette cartouchière est le *chargeur Kruka*. M. Kruka, de Prague, a inventé un réservoir qui peut s'adapter à toute espèce de fusil. Les cartouches sont enfermées, par groupes de 6 à 10, dans des boîtes en carton à compartiments. De la main gauche, le tireur maintient

une boîte contre son fusil, et peut tirer 6 ou 10 coups sans recharger son arme. En 1877-1878, les Russes bloquant Plevna possédaient 50 000 chargeurs de ce modèle. Depuis, M. Kruka a imaginé une autre disposition pouvant s'adapter au fusil sans avoir à le maintenir en place. Toutes les troupes russes armées du fusil Berdan sont pourvues du chargeur Kruka.

« Le *chargeur à main* Former est une cartouchière perfectionnée.

« Les *chargeurs automatiques* sont supérieurs aux cartouchières. Tels sont les chargeurs Lœwe, Lee et Former.

« Le chargeur Lœwe est en tôle d'acier, ayant en coupe la forme d'un V; son poids, *à vide*, est de 350 grammes, et de 812 grammes quand il renferme les 11 cartouches réglementaires. Il s'adapte à l'arme et s'en détache à volonté.

« Le chargeur Lee contient 5 cartouches superposées. Un homme n'a besoin que de 5 secondes pour charger le magasin et le mettre en place.

« Le chargeur Former se porte sur le dos. C'est une poche en cuir dans laquelle fonctionne une roue à palettes; un tuyau d'alimentation relie la poche au fusil. Un mécanisme très simple fait tourner la roue entre les palettes de laquelle sont les cartouches, qui arrivent à l'orifice inférieur du tuyau et glissent dans la culasse.

« En France, on est disposé à adopter un *mécanisme indépendant*, pour que le tireur n'ait recours au tir roulant rapide que sur l'ordre précis de ses chefs. On expérimente le fusil Vetterli à répétition. Le werndl à répétition est aussi proposé par M. Vetterli, pour transformer en arme à magasin le fusil Gras, modèle 1874. Des kropatschek ont aussi été essayés et mis à la disposition de nos troupes du Tonkin. »

Maintenant nous dirons que les désavantages du fusil à répétition sont nombreux. Cette arme nécessite une plus forte consommation de cartouches; son entretien est, en

général, difficile et délicat; son poids est relativement plus considérable. Elle exige une plus grande fatigue du soldat pendant toute la campagne, pour obtenir l'avantage, qui se présentera bien rarement, d'envoyer à l'ennemi beaucoup de plomb à un moment donné.

D'un autre côté, les essais entrepris jusqu'à ce jour, essais faits, non dans les arsenaux ou les villes de garnison, mais à la guerre, n'ont pas encore mis bien en évidence la supériorité du fusil à répétition.

Nos marins, dans la campagne de Tunisie, avaient cette arme, et on a pu constater, à Sfax notamment, qu'ils n'avaient point fait usage du magasin, quoiqu'ils eussent eu à répondre à un feu des plus vifs. Au Tonkin, certaines unités ont été armées du fusil à répétition, et rien n'a montré qu'elles fussent supérieures aux autres.

Au surplus, même en admettant que le fusil à répétition soit supérieur au fusil à un coup, l'histoire des dernières guerres nous montre que l'armement de l'infanterie n'a pas une importance primordiale.

En Italie, en 1859, les Autrichiens sont battus par nous, quoique leur fusil soit meilleur que le nôtre. En 1870, nous sommes battus, à notre tour, et cependant notre arme, le chassepot, est incomparablement supérieure au fusil à aiguille. C'est que l'armement de l'artillerie a une bien autre importance que celui de l'infanterie. C'est grâce à la supériorité de leurs canons que les Français furent vainqueurs en Italie et les Allemands en 1870.

Pour ces raisons, on ne devrait donc pas adopter l'arme à répétition; mais un facteur de la plus haute importance est à considérer.

Il est évident que notre infanterie aura sa valeur morale considérablement augmentée le jour où chaque soldat sera pourvu d'une arme à répétition, et se sentira capable d'envoyer en un très court intervalle de temps neuf ou dix balles à l'ennemi. Notre infanterie sera alors irrésistible, et on n'éprouvera aucune difficulté à la mener à l'assaut, car elle se sentira capable, la position une fois conquise, de

repousser tout retour offensif de l'ennemi, grâce à son magasin de cartouches de réserve. En serait-il de même si, armée du fusil à un coup, elle se trouvait en présence d'un ennemi pourvu de l'arme à répétition ?

C'est en raison de cette considération capitale qu'on est forcé d'adopter en France le fusil à répétition.

A la fin de mai 1886, les journaux annonçaient que quelques corps de troupe avaient reçu une distribution des nouveaux fusils à répétition. C'était une erreur. Les fusils distribués ne sont que d'anciens kropatschek, que l'on veut mettre en service dans quelques compagnies pour faire l'essai du fusil à répétition. Pour distribuer les nouveaux fusils, il faut que les arsenaux en soient pourvus en nombre suffisant pour que tous les corps de l'armée active et de l'armée de réserve puissent le recevoir, et les recevoir en même temps. Le calibre du fusil, et par conséquent celui de la cartouche, doivent être les mêmes pour l'armée entière, sous peine d'une perturbation immense en cas de mobilisation ou de guerre. Il faudra des années pour fabriquer les millions de fusils destinés à nos deux armées. Or le modèle de fusil à répétition est à peine choisi par nos comités militaires.

Nous croyons pourtant que le modèle de fusil à répétition sur lequel s'est fixé le choix du Ministre de la Guerre est le fusil du colonel Lebel, dit *fusil Lebel* ou *fusil de Chatellerault*, parce qu'il se fabrique à Chatellerault.

Son magasin de cartouches est logé le long du fût, c'est-à-dire parallèlement au canon.

Le colonel Lebel, l'inventeur de cette arme, est le directeur de l'école normale de tir du camp de Châlons.

L'armée allemande n'est pas, du reste, beaucoup plus avancée que la nôtre dans la fabrication des fusils à répétition ; car, nous le redisons, il faut bien du temps et de l'argent pour transformer l'armement militaire d'une nation.

24

Les obus à la mélinite.

Une expérience faite en présence du Ministre de la Guerre, le général Boulanger, le 22 septembre 1886, à Chavignon, entre Laon et Soissons, a provoqué une émotion générale, qui peut amener tout une révolution dans nos fortifications de l'Est.

Il s'agit d'un nouveau projectile destiné à démolir les talus de terre et les revêtements de pierre. Voici en quoi a consisté l'expérience de Chavignon.

La 4e batterie du 3e bataillon d'artillerie de forteresse occupait le village, et celui-ci fut attaqué au moyen d'un mortier, nouveau modèle, de 220, chargé d'un obus *long d'un mètre*, de 22 centimètres de circonférence et pesant 110 kilogrammes, tiré sur les fortifications du fort de la Malmaison, distant de 3 kilomètres.

Le projectile de ce mortier éclate sous l'action d'une composition chimique récemment découverte, la *mélinite*.

Les effets destructeurs de ce projectile-monstre sont terribles. Les plaques d'acier de 20 centimètres d'épaisseur sont traversées, les murs les plus solides sont démolis en quelques coups.

Destiné au tir plongeant, l'obus est terminé par une pointe d'acier très longue et très forte, qui le fait entrer dans les masses fortifiées comme un coin dans une poutre, puis il éclate, en projetant des milliers de morceaux de fonte, avec une force véritablement terrifiante.

La *mélinite* est une substance dont on ne connaît pas la composition; mais les Allemands ont, de leur côté, la *hellofite*, qui possède la même puissance. Ce composé leur inspire une telle confiance, qu'ils entretiennent, dit-on, à Metz quarante pièces prêtes à être attelées, pour venir se mettre en batterie, dès le commencement des hostilités, devant Toul et Verdun.

Il est certain que les projectiles chargés de mélinite produiraient, en pénétrant dans une fortification, l'effet de la torpille. Cet obus creuse un trou énorme, en faisant sauter des masses de pierres et de terre. On dit que douze ou quinze coups de canon tirés sur une muraille, à 3 kilomètres de distance, suffiraient à ouvrir une brèche,

Les effets destructeurs des obus chargés de mélinite ont vivement frappé l'esprit de nos chefs militaires. Ils se sont demandé si les fortifications de terre et de pierre étaient suffisantes pour résister à ces nouveaux obus. Delà le projet que l'on attribue au Ministre de la Guerre de revêtir de métal nos forts de l'Est.

Ces forts sont déjà munis de coupoles métalliques, mais l'ensemble est en pierre. On s'est demandé s'il ne conviendrait pas de les revêtir entièrement de fer, de les cuirasser. Ce serait une dépense énorme; elle n'irait pas à moins de 300 millions.

Cette idée a été vivement combattue dans le *Journal des Débats*. M. le général de Miribel s'est élevé contre une pareille transformation, et il motive son opinion par des considérations dignes d'être rappelées.

D'abord, dit le général de Miribel, on peut douter qu'il soit utile de renouveler sur terre la lutte de la cuirasse et du canon, qui a coûté si cher à la marine. En admettant qu'on adapte à nos forts une cuirasse, qui les protégerait aujourd'hui contre les nouveaux obus, ce revêtement sera-t-il assez solide pour amortir le choc des projectiles plus puissants qu'on confectionnera sans doute dans cinq ou six ans? On risquerait ainsi d'assumer la charge de dépenses sans fin.

Ensuite nos forts de l'Est n'ont été destinés, dans la pensée du Conseil supérieur de défense, qu'à une résistance assez courte. On n'a jamais songé à leur faire supporter un siège de plusieurs mois. Ils ont un rôle limité, qui consiste à arrêter l'armée d'invasion pendant le temps que nous consacrerons à la mobilisation de nos forces Dès que cette mobilisation sera terminée, nous pénétre

rons sur le territoire ennemi, ou bien nous défendrons notre frontière; mais les opérations stratégiques qui s'opéreront autour des forts rendront tout siège impossible.

Ainsi que le fait remarquer le général de Miribel, il est probable que notre cavalerie ne laissera pas les Allemands traîner tranquillement leurs batteries de Metz aux rives de la Meuse. Il sera livré de grandes batailles vers Briey et Neufchâteau, et si nous étions vaincus, nous aurions le temps de nous reformer derrière la ligne des forts avant que ces positions fussent sérieusement attaquées.

Autant qu'on peut le prévoir, la prochaine guerre ne ressemblera en rien à celle de 1870. On ne verra plus de corps d'armée française venant se poster au hasard et sans but déterminé; ce sera au contraire un vaste déploiement, dont les lignes générales sont dès maintenant connues, et qui fera affluer des centaines de mille hommes au pied des Vosges.

Ces raisons, données par le général de Miribel, ont leur valeur. Cependant, si les Allemands ont à leur disposition un nouvel obus capable, grâce leur *hellofite*, de démolir rapidement les fortifications de terre, nous ne devons pas rester en arrière, et étudier sérieusement les nouveaux obus chargés de *mélinite*. C'est ce qu'on fait à l'arsenal de Bourges.

25

Inflammation des mines. — Amorces électriques; leur vérification

De nouvelles amorces électriques ont été présentées à la Société d'Encouragement par M. Cailletet. Ces amorces, destinées à l'inflammation des mines, sont dues à MM. Scola et Ruggieri.

L'inflammation des mines chargées à la poudre ordinaire ou à la dynamite présente de nombreuses difficultés et des dangers qui peuvent être entièrement évités par l'emploi de ces nouvelles amorces.

Ces amorces se composent de deux fils de cuivre, recouverts de coton et enroulés à l'une de leurs extrémités sur un petit cylindre en bois. Autour de ces fils et de leur support on colle une cartouche en papier, remplie d'une pâte fusante, mélange de chlorate de potasse, de salpêtre, de sulfure d'antimoine et de charbon de cornue finement pulvérisé; cette dernière matière est destinée à donner une faible conductibilité à la masse.

Les fils ainsi disposés sont fixés à l'extrémité d'un tube en papier qui contient un porte-feu, ou mèche, en pulvérin.

Lorsqu'on veut déterminer l'explosion d'une mine chargée à la poudre ordinaire, on réserve dans le bourrage un étroit cylindre vide, au moyen d'une épinglette. C'est à la partie supérieure de ce canal que l'on place l'amorce que nous avons décrite. Il suffit de relier ces deux fils à une bobine d'induction, ou mieux à l'ingénieux appareil d'électricité que l'on nomme *coup de poing*, pour obtenir, au moment voulu, une étincelle qui enflamme la pâte fusante. Les gaz produits dans cette combustion allument la mèche en pulvérin, et la projettent, avec une grande vitesse, dans le sein de la mine.

Lorsqu'on emploie de la dynamite, on ajoute une amorce fulminante, sur laquelle vient buter la mèche au moment de sa projection.

M. Cailletet a présenté également un appareil de M. Ducretet destiné à vérifier la fabrication des amorces électriques. Pour s'assurer de ces amorces, de manière à éliminer toutes celles dont l'effet n'est pas certain, on les a construites de telle sorte que l'étincelle de l'appareil électrique éclate certainement au milieu de la composition fusante. Il faut donc s'assurer : 1° que les deux fils de cuivre ne sont pas en contact métallique, ce qui arriverait dans le cas où l'enveloppe protectrice serait enlevée; 2° que ces deux fils sont cependant assez rapprochés pour que l'étincelle éclate entre eux.

Ces conditions peuvent être vérifiées au moyen de l'appareil de M. Ducretet.

Cet appareil se compose d'une pile de trois éléments Leclanché, dont le courant traverse un interrupteur à mouvement d'horlogerie, puis une bobine à fil mince, et qui aboutit à deux coupelles de mercure.

Enfin, un téléphone est placé en dérivation sur le circuit.

Lorsqu'on met en mouvement l'interrupteur et qu'on plonge dans chacune des coupelles un des fils de l'amorce, on constate que, dans le cas où il y a contact métallique entre les fils de cuivre, on perçoit dans le téléphone un bruit insupportable. Si, au contraire, les deux fils sont absolument isolés, le téléphone reste muet; enfin, si l'amorce est de bonne qualité, on perçoit une faible crépitation, résultant du passage de l'électricité à travers de la matière fusante, qui renferme une notable proportion de charbon de cornue.

Dans ce dernier cas seulement, l'amorce est reconnue de bonne qualité, et l'on peut être assuré de son inflammation certaine.

26

Le bateau-canon.

Le bateau-canon exécuté sur les indications personnelles de l'amiral Aube, Ministre de la Marine, va faire prochainement des essais à Toulon, sous le commandement du lieutenant de vaisseau Campion, officier d'ordonnance du ministre. Ce bateau n'est en réalité qu'un torpilleur armé d'une pièce de 14 centimètres; il aura donc la plupart des qualités et des défauts de ce type de navire.

Le bateau-canon a $40^{m},50$ de long, $3^{m},80$ de large, 2 mètres de tirant d'eau arrière et un déplacement de 74 tonneaux.

Sa machine doit développer 560 chevaux-vapeur de 75 kilogrammètres. La vitesse prévue est de 19 nœuds.

Le canon de 14 centimètres et l'affût pèseront 5700 kilogrammes.

Le prix de ce bâtiment est de 265 000 francs.

Le programme du Ministre de la Marine comprend la construction de 50 bateaux-canons, toutefois sous réserve que le type qu'on va essayer donnera des résultats satisfaisants.

27

Les expériences de la canonnière Farcy.

Il est inutile de rappeler les services rendus pendant la guerre de 1870-1871 par les deux canonnières Farcy, construites par souscription nationale. Les mêmes canonnières, rebaptisées et ayant seulement reçu le nom de *Revolver* et de *Mitrailleuse*, ont rendu de grands services au Tonkin : le *Revolver* en forçant les barrages de Yuoc, sous le commandement de M. le lieutenant de vaisseau Testu de Balsincourt; la *Mitrailleuse*, sous les ordres de M. Senès, lieutenant de vaisseau, qui, seule parmi les canonnières au Tonkin, put aller au secours de Tuyen-Quan.

Le 22 juillet 1886, à deux heures de l'après-midi, la commission permanente de navigation et de réception des navires à vapeur de la Seine s'est rendue au pont de Grenelle pour assister à des manœuvres de la canonnière Farcy.

Cette commission était présidée par M. Lévy, ingénieur en chef des mines.

Pendant une heure environ, la canonnière a exécuté des mouvements de toutes sortes, marche en avant et en arrière; virages sur place; embarquement et débarquement. En résumé, la commission s'est déclarée pleinement satisfaite de ces expériences.

Voici quelques détails sur la structure de la canonnière Farcy.

Elle a une longueur totale (éperon compris) de 20^{m},50, une largeur de 5 mètres et un tirant d'eau de 0^{m},60.

Son équipage se compose de 12 hommes en tout; elle porte 9000 kilogrammes d'artillerie, soit un canon de 140 millimètres lançant des obus de 30 kilogrammes à 10 000 mètres, et sur le toit des cabines deux canons revolvers Hotchkiss de 37 millimètres, semblables à ceux que portent les canonnières.

Il est à remarquer que le dernier type de canonnière construit par la marine pour le Tonkin ne porte qu'un canon de 47 millimètres et 3 hotchkiss. Ce type coûte 350 000 francs, alors que la nouvelle canonnière Farcy ne coûte que 28 à 29 000 francs.

Dans la canonnière Farcy la carène est ondulée. La stabilité du navire est ainsi beaucoup plus grande et la charge au-dessus du centre de gravité peut être considérablement augmentée : c'est ce qui lui permet de porter son canon de fort calibre.

Le navire peut évoluer sur place ou aller de l'arrière aussi bien que de l'avant, ce qui lui permet, tout en reculant, de viser toujours un même point.

Le navire va indifféremment en rivière ou en mer.

28

La photographie en ballon.

De nouvelles expériences de photographie en ballon ont été exécutées par M. Paul Nadar, fils du célèbre photographe et artiste de ce nom, lors d'une ascension de MM. Albert et Gaston Tissandier.

L'ascension a eu lieu le 2 juillet 1886, à 1 h. 20 m. La descente s'est opérée à 7 h. 10 m. du soir, à Segré (Maine-et-Loire), après un parcours de 180 kilomètres environ. L'altitude maxima n'a pas dépassé 4700 mètres. Pendant ce voyage, de près de six heures de durée, M. Paul Na-

dar n'a pas exécuté moins de trente photographies instantanées. Parmi celles-ci, il y en a une douzaine de fort belles. Ces épreuves et leurs agrandissements ont été mis sous les yeux de l'Académie des sciences par M. Mascart. On remarque principalement la vue de Versailles, prise à une hauteur de 800 mètres, celle de la ville de Bellême (Orne), celle de la ville de Saint-Rémy (Sarthe).

Plusieurs des vues en perspective ont été obtenues à 1200 mètres d'altitude. Toutes les glaces au gélatino-bromure d'argent ont été impressionnées à l'aide d'un obturateur donnant un temps de pose de 1/250 de seconde.

En 1885, M. Gaston Tissandier avait présenté à l'Académie les épreuves obtenues en ballon le 19 juin de cette année. Quelques-unes étaient d'une grande netteté, mais elles ne donnaient que des vues planimétriques, beaucoup plus faciles à réaliser que des vues en perspective. Depuis lors, divers opérateurs ont renouvelé les essais de photographie en ballon, notamment MM. les capitaines Ch. et P. Renard et Georget, qui, à 720 mètres d'altitude, ont obtenu une très belle vue perspective du quartier du Panthéon et du Luxembourg. Les nouvelles photographies de M. P. Nadar sont d'une netteté irréprochable; elles démontrent toute la perfection des opérations aériennes, auxquelles la topographie et l'art militaire pourront si utilement recourir.

29

Ballon dirigeable à vapeur.

On s'occupe un peu partout d'études aérostatiques. Nous disions, dans le dernier volume de cet Annuaire, à propos du ballon dirigeable électrique de l'établissement national de Meudon, que le seul moteur qui serait applicable, selon nous, à la navigation aérienne, avec direction, serait la machine à vapeur. C'est une véritable déception

que l'on se prépare en persévérant à faire usage, pour naviguer dans les airs, du moteur électrique, dont la puissance est si médiocre et si peu durable. Un seul moteur réunit, disions-nous, la puissance et la durée dont il faut disposer pour actionner un ballon flottant dans l'atmosphère : c'est la machine à vapeur. Cette vérité commence à être comprise, non en France, où les directeurs de l'usine aérostatique militaire de Meudon persistent à faire usage du moteur électrique et, par suite de cette erreur radicale, ne font pas le plus petit progrès et ont cessé d'occuper l'attention publique, mais bien à l'étranger. En Russie, on paraît s'occuper sérieusement d'appliquer la machine à vapeur à la propulsion des aérostats. Le général Boreskoff a envoyé à M. Gabriel, aéronaute de Paris, l'ordre de faire commencer la construction d'un ballon dirigeable à vapeur, d'après le système proposé par cet ingénieur aéronaute. Les travaux seront exécutés à l'ancienne usine Flaud, au Champ de Mars, où l'on a élevé un hangar pour abriter l'appareil pendant la durée du gonflement et les expériences d'essais, qui seront exécutées à Paris avant de l'être à Saint-Pétersbourg.

Pendant l'été de 1886, les aéronautes militaires russes ont tenté des ascensions à Cronstadt. Le *Times* a même raconté qu'un de ces voyages a failli avoir un fâcheux dénouement. Trois aéronautes partirent de Cronstadt, par un vent soufflant dans la direction du sud et qui les poussait vers les provinces baltiques. Ils n'avaient d'ailleurs ni moteur, ni appareil de direction. Peu de temps après avoir passé au-dessus d'Orianenbourg, ils furent saisis par une brise violente du sud-ouest, qui les lança dans le golfe de Finlande, en même temps qu'un torrent de pluie et de grêle les inondait.

Par suite de la tourmente, les officiers russes sont tombés dans le golfe, à 19 milles au large de la côte d'Esthonie. Ils étaient perdus sans la présence d'un navire anglais commandé par le capitaine Crolls, qui accomplit leur sauvetage.

30

De Cherbourg à Londres en ballon.

Voici la relation du voyage aéronautique exécuté le 29 juillet 1886 par MM. F. Lhoste et J. Mangot.

Ils sont partis de Cherbourg par un vent de sud-sud-ouest, dans le ballon *le Torpilleur*, cubant 1000 mètres. Un flotteur permettait aux aéronautes de transformer leur véhicule en un ballon captif, et l'usage du *cône-ancre* faisait recueillir l'eau de la mer puisée à l'aide d'un seau, quand le soleil à son lever tendait à élever le ballon et lui faire perdre, par la dilatation, une partie de son gaz. Avec ces divers moyens de s'ancrer à la mer et de prendre du lest, dit M. G. Tissandier, il n'est pas impossible d'entreprendre de longues traversées aéronautiques au-dessus de l'Océan.

Le gonflement de l'aérostat, commencé à 6 heures du soir, était terminé à 11 heures. La disposition des agrès a duré une demi-heure; ils comprenaient : 1° une hélice placée sous la nacelle et mise en rotation par les voyageurs; 2° une voile triangulaire, qui partait de l'équateur et allait jusqu'au bout d'une vergue de 4 mètres et demi de longueur, amarrée horizontalement sur le cercle; 3° un *guide-rope* de 80 mètres; 4° un flotteur-frein cylindro-conique, ayant $1^m,65$ de hauteur et 22 centimètres de diamètre; 5° un réservoir conique d'une capacité de 400 litres, pouvant servir de cône-ancre; 6° deux seaux montés sur une corde sans fin de 160 mètres de long; 7° une garniture de liège environnant la nacelle pour la rendre insubmersible; 8° dix sacs contenant chacun 20 kilos de sable; 9° les instruments indispensables.

Le départ eut lieu à 11 h. 30 m. L'aérostat s'éleva lentement jusqu'à 400 mètres; il resta à cette hauteur jusqu'à

2 heures et demie du matin. Pendant ce temps, le ciel était très pur. Des étoiles filantes ont été observées; leur éclat moyen était de deuxième grandeur. Un point radiant a été constaté vers l'étoile Bêta du Cygne; de ce point partaient beaucoup de météores : le phénomène a duré un quart d'heure.

La planète Vénus a été aperçue plus d'une heure après son lever; son aspect était admirable, l'astre ressemblait à un phare électrique. Dès 3 heures et demie du matin, les aéronautes manœuvrèrent pour lutter contre l'influence du soleil qui allait se lever. La nacelle fut alors amenée à 50 mètres de la surface de la mer; le flotteur ayant été descendu et s'étant rempli d'eau, la tension qu'il exerçait sur son câble rendait la manœuvre plus facile, et la voile fut gréée. On filait sur l'île de Wight, avec une vitesse de dix nœuds.

Pour récupérer la vitesse perdue par la résistance du flotteur, la voile fut bordée.

La dilatation produite par le jour devenant appréciable, de l'eau de mer fut montée en guise de lest supplémentaire. A l'approche des côtes, on remonta le flotteur, après l'avoir vidé avec la corde de retournement. C'est alors que la hauteur de 1000 mètres fut atteinte; le ballon entrait en Angleterre, à l'ouest de la ville de Bagnor, à 4 h. 40 m. du matin. Près des côtes, la transparence de l'eau était surprenante : on voyait distinctement le fond, qui est formé de rochers sur un sol de sable, en partie recouvert de longues herbes.

Le soleil s'étant enfin montré, l'altitude de 1300 mètres fut atteinte. Bientôt nos aéronautes virent le palais de Westminster et Saint-Paul, vers 5 heures du matin. Le cours de la Tamise se dessinait, et, la soupape ayant été ouverte, un courant inférieur ramena le ballon vers Londres. On s'arrêta dans une belle prairie située sur le bord de la rivière Lee, à Totenham-station, charmant village au nord-est du district métropolitain.

31

La dynamiteuse des airs.

Une foule nombreuse se pressait le dimanche 19 septembre 1886 dans le jardin des Tuileries, pour assister au gonflement du ballon de M. Eugène Godard, *la Dynamiteuse des airs*.

L'opération a commencé à 5 heures moins un quart, et à 5 heures et demie l'énorme masse aérostatique se balançait majestueusement, n'attendant plus que le traditionnel : « Lâchez tout ! »

Hâtons-nous de dire que ce ballon n'est que la simple et antique montgolfière à air chaud, qui emporte avec elle, outre la nacelle et les agrès, son fourneau et son combustible. Le fourneau se compose d'un grand récipient cylindrique en tôle légère, surmonté d'une toile métallique préservatrice; et le combustible n'est autre chose qu'une dizaine de bottes de paille, que M. Godard jette dans le foyer, au fur et à mesure des besoins.

La même montgolfière a été lancée un mois après dans le même jardin des Tuileries.

Si vous nous demandez pourquoi la vieille montgolfière revêt ici le nom présomptueux de *Dynamiteuse des airs*, nous vous répondrons que, dans la pensée de l'excellent M. Godard, la montgolfière, tout en brûlant ses modestes bottes de paille, pourrait, du haut des airs, jeter sur un camp ou sur des bataillons ennemis des bombes ou de la dynamite.

Laissons-lui cette illusion, qui ne fait et ne fera jamais de mal à personne.

CHIMIE

1

Isolement du fluor.

Une découverte d'une importance hors ligne a été réalisée en 1886 : l'isolement du corps simple désigné sous le nom de *fluor*, et que, malgré les longs efforts des chimistes, on n'était pas encore parvenu à obtenir à l'état de liberté.

Un chimiste distingué, M. H. Moissan, attaché au laboratoire de la Sorbonne, est arrivé à décomposer l'acide fluorhydrique et à le séparer en ses éléments constituants, à savoir : l'hydrogène et le fluor.

Les expériences de M. Moissan ont eu un grand retentissement. L'Académie des sciences a nommé une commission pour les examiner. M. Debray a lu son rapport dans la séance du 8 novembre 1886, et l'Académie a décidé l'impression du Mémoire de l'auteur dans le *Recueil des savants étrangers*.

Nous allons résumer le rapport de M. Debray, ainsi que le mémoire de M. Moissan.

M. Debray commence par faire l'historique de la question.

Les travaux de Scheele, au dernier siècle, et ceux de Gay-Lussac et Thenard, dans les premières années de celui-ci, avaient appris à préparer régulièrement l'acide fluorhydrique. On l'obtient, comme on le sait, par l'action

de l'acide sulfurique sur le spath fluor (fluorure de calcium). Mais ce n'est qu'en 1813 que Davy en fit connaître la nature. Davy démontra, contrairement à l'opinion reçue à cette époque, que l'acide du fluor, l'*acide fluorique*, comme on l'appelait alors, ne contenait pas d'oxygène, mais qu'il fallait l'envisager comme une combinaison d'un radical, analogue au chlore, uni à l'hydrogène.

Davy devait nécessairement songer à isoler le fluor. Ses tentatives furent infructueuses.

Depuis Davy, de nombreux chimistes ont tenté d'isoler le fluor, et plusieurs y ont compromis gravement leur santé, comme les frères Knox. Louyet, qui avait continué leurs recherches, avec leur appareil, fut mortellement atteint. Il serait trop long de rappeler ici toutes ces tentatives.

G. J. Knox, pour la première fois, eut l'idée de se servir de vases en fluorine (spath fluor) pour rechercher le fluor. Cette recherche n'aboutit à aucun résultat nouveau. Plus tard, Faraday, en opérant sur un acide plus concentré, constata l'influence de l'eau sur la marche de l'expérience. L'eau facilite l'électrolyse de l'acide fluorhydrique. Mais, d'après Faraday, l'acide anhydre, si on pouvait l'obtenir tel, serait indécomposable par le courant, et l'eau seule qu'il contient serait décomposée.

C'est à la même conclusion qu'arriva M. Fremy, dans ses belles recherches sur les fluorures. Il venait de découvrir le moyen de préparer l'acide fluorhydrique véritablement anhydre. C'est un gaz à la température ordinaire, mais il est condensable, dans un mélange de glace et de sel, en un liquide très avide d'eau, qui répand à l'air « des fumées blanches dont l'intensité ne peut être comparée qu'à celles du fluorure de bore ».

Mais la résistance de l'acide fluorhydrique liquide à la décomposition ne pouvait être indéfinie. Gore constata qu'on pouvait le décomposer, mais il ne put arriver à isoler le fluor, qui paraît se fixer sur l'électrode posi-

tive. Il a vu le premier la production de l'ozone dans l'électrolyse de l'acide hydraté.

Nous passons sur les autres tentatives exposées dans le rapport de M. Debray, pour arriver aux travaux de M. Moissan.

Avec beaucoup de sagacité, le chimiste de la Sorbonne a jugé que l'expérience de la décomposition de l'acide fluorhydrique par la pile pouvait être reprise avec de sérieuses chances de succès si l'on y apportait les modifications fournies par les récents progrès de nos connaissances chimiques.

M. Moissan a opéré sur l'acide fluorhydrique pur, préparé par la méthode de M. Fremy. Cet acide est condensé dans un tube en U, en platine, dont les deux extrémités sont fermées par deux bouchons à vis. Chacun de ces bouchons est formé par un cylindre de spath fluor, bien serti dans un cylindre creux de platine, dont l'extérieur porte le pas de vis. Chaque cylindre de spath fluor laisse passer en son axe un gros fil de platine iridié (à 10 p. 100 d'iridium), alliage moins attaquable que le platine pur. Ces fils, plongeant par leur extrémité inférieure dans le liquide, servaient d'électrodes. Enfin deux ajutages en platine soudés à chaque branche du tube, un peu au-dessous des bouchons, au-dessus par conséquent du niveau du liquide, permettaient aux gaz dégagés par l'action du courant de s'échapper au dehors.

Pour obtenir un grand refroidissement, le tube en U plongeait, à sa partie inférieure, dans du chlorure de méthyle, dont on activait l'évaporation par un courant d'air sec. On maintenait ainsi l'acide fluorhydrique liquide à une température toujours inférieure à — 23° et pouvant atteindre — 50°, température facile à maintenir par le passage d'un courant d'air dans ce liquide. Comme l'acide fluorhydrique anhydre est mauvais conducteur de l'électricité, on le rend propre à l'électrolyse en lui ajoutant un peu de fluorhydrate de fluorure de potassium, qu'il est facile à obtenir sans trace d'eau. Vingt éléments de Bunsen

suffisent alors pour obtenir la décomposition du liquide soumis à l'électrolyse. Un ampère-mètre placé dans le circuit permet de se rendre compte de l'intensité du courant.

Avec une telle disposition d'appareil, l'opérateur est mis complètement à l'abri des effets funestes de l'acide fluorhydrique, et cet acide se trouve également soustrait à l'action hydratante de l'air atmosphérique. Les anciens mélanges réfrigérants sont avantageusement remplacés par le chlorure de méthyle, au point de vue de la constance et de l'intensité de leurs effets. Aussi l'électrolyse a-t-elle pu facilement être maintenue durant deux ou trois heures, ce qui permit à l'observateur de s'assurer de la constance des effets observés.

Voici les résultats de cette belle expérience. M. Moissan obtient : au pôle négatif de son appareil, un dégagement régulier d'hydrogène (de $1^{lit},5$ à 2 litres par heure) entraînant un peu d'acide fluorhydrique; au pôle positif, un dégagement, tout aussi notable, d'un gaz possédant les propriétés suivantes :

Il est absorbé complètement par le mercure, avec production de protofluorure de mercure, jaune clair.

Il décompose l'eau à froid, en donnant un dégagement d'ozone.

Le phosphore s'enflamme en présence de ce gaz, en fournissant des fluorures de phosphore.

Le soufre s'échauffe et fond rapidement.

Le carbone semble être sans action.

Le chlorure de potassium fondu est attaqué à froid, avec dégagement de chlore.

Enfin le silicium cristallisé, lavé à l'acide azotique et à l'acide fluorhydrique, prend feu au contact de ce gaz, et brûle avec éclat, en produisant du fluorure de silicium.

A tous ces caractères on reconnaît un corps simple.

M. Moissan a fait usage, pour isoler le fluor, d'un autre procédé : l'électrolyse du fluorhydrate de fluorure de potassium, séché avec soin et maintenu en fusion à + 110 degrés.

L'expérience se fait dans l'appareil décrit précédemment. Le fluorhydrate fondu se boursoufle beaucoup, sous l'action du courant; une partie se dégage par les tubes adducteurs; de plus, à cette température de + 110 degrés le platine est très fortement attaqué, et on a dû arrêter l'expérience, de peur de mettre hors d'usage l'appareil en platine.

Si l'on fait plonger des fils de platine amenant le courant de dix éléments Bunsen dans du fluorhydrate de fluorure de potassium, maintenu liquide dans une capsule de platine, on voit les gaz se dégager en abondance à chaque pôle, et lorsqu'ils sont en contact, produire aussitôt, même à l'obscurité, une petite détonation. Les fils de platine sont rongés en quelques instants.

Cette expérience peut durer facilement trois heures si l'on a employé une quantité suffisante d'acide fluorhydrique.

Lorsque Balard découvrit le brome, auquel le fluor se rattache par des analogies naturelles, on se demanda si ce corps ne serait pas du chlorure d'iode; car on l'obtenait en faisant passer un courant de chlore dans les eaux mères des marais salants, qui contiennent de l'iodure de potassium. Il fallut des expériences directes pour prouver que le corps obtenu par Balard était bien un élément, et non un chlorure d'iode. De même, M. Moissan s'est demandé s'il n'aurait pas obtenu une combinaison d'hydrogène et de fluor plus fluorée que l'acide fluorhydrique. En un mot, ne se trouvait-on pas en présence d'un perfluorure d'hydrogène?

Pour résoudre cette question, il suffit de démontrer que le gaz obtenu ne renferme pas d'hydrogène. On y arrive en faisant passer le corps gazeux obtenu, dans l'opération ci-dessus décrite, sur du fer maintenu au rouge. Si l'on a obtenu du fluor, le gaz doit s'absorber entièrement; si, au contraire, on a préparé une combinaison de fluor et d'hydrogène, ce dernier gaz sera mis en liberté, et pourra être recueilli dans une atmosphère d'acide carbonique, dont on se débarrassera ensuite facilement, au moyen d'une solution de potasse.

L'expérience a été disposée de la façon suivante : A la suite du tube de platine par lequel le gaz actif se dégage, on place un tube de même métal, de 20 centimètres de longueur, réuni au précédent par un pas de vis, et rempli de petits fragments de fluorure de potassium absolument sec. Ce composé retient très bien les vapeurs d'acide fluorhydrique, qui produisent avec lui du fluorhydrate de fluorure de potassium. Un autre tube de potasse, de même longueur, s'ajustant à frottement doux sur le précédent, et renfermant un faisceau de fils de fer, a été taré avant l'expérience. Au dernier tube métallique se trouve réuni, au moyen d'une jointure en caoutchouc, un grand tube à essai, en verre, puis un flacon, tous deux retournés, et remplis d'acide carbonique pur. Cette partie de l'appareil a été balayée, pendant 5 à 6 heures, par un courant rapide d'acide carbonique pur et sec. Le gaz sortant a été analysé : 100 centimètres cubes ne donnaient, après absorption par une solution de potasse, qu'une très petite bulle d'air.

Du côté de l'hydrogène, on a disposé un tube à essai et un flacon de 1 litre, réunis par des tubes de verre retournés et également pleins d'acide carbonique pur. L'extrémité de chaque appareil est en communication avec l'air par un tube de caoutchouc de 2 mètres, dont l'ouverture est relevée et placée au-dessus du niveau de l'acide carbonique dans les flacons. Grâce à ce dispositif, il est possible de recueillir sans pression et séparément les gaz qui se dégagent de l'appareil en platine, tant au pôle négatif qu'au pôle positif.

Lorsque toutes ces précautions sont prises, on fait passer le courant d'une pile de vingt éléments de Bunsen dans l'acide fluorhydrique, entouré de chlorure de méthyle, et refroidi à — 50° par un rapide courant d'air. Le tube de platine contenant le fer est chauffé aussitôt au rouge sombre, et l'on remarque au travers du platine, par l'incandescence qui se produit à l'intérieur, la forme des fils de fer brûlant dans le gaz. On laisse la décom-

position électrolytique se produire pendant dix minutes, en remplaçant le chlorure de méthyle s'il en est besoin. L'expérience est ensuite arrêtée; on démonte l'appareil, et l'on pèse le tube de platine renfermant le fluorure de fer. Ce dernier se trouve à l'état de fluorure cristallisé. Il s'est produit aussi une petite quantité de fluorure de platine. On transporte sur la cuve à eau les deux appareils remplis d'acide carbonique, et ce gaz est lentement absorbé par une solution de potasse. Le gaz restant est mesuré et analysé.

Dans cette expérience, le poids du fer avait augmenté de $0^{gr},130$; le gaz venant du pôle négatif renfermait 78 centimètres cubes d'hydrogène, brûlant avec une flamme pâle, sans détonation. L'appareil rempli d'acide carbonique placé au pôle positif n'a laissé comme résidu, après absorption par la potasse, que $10^{cc},2$ d'un gaz incombustible, renfermant environ un cinquième d'oxygène.

En résumé, le gaz actif privé d'acide fluorhydrique par le fluorure de potassium a été entièrement absorbé par le fer porté au rouge sombre, en donnant un poids de fluorure de fer sensiblement correspondant au poids de l'hydrogène dégagé.

Le gaz que l'électrolyse dégage de l'acide fluorhydrique anhydre ou du fluorhydrate de fluorure fondu, est donc bien le fluor; et il est parfaitement établi qu'un corps simple non encore isolé, et qui avait présenté des difficultés inouïes pour son extraction, attendu qu'il attaque absolument tous les corps connus, est enfin acquis à la chimie.

2

Deux nouveaux métaux : le *germanium* et l'*austrium*.

Depuis que M. Lecoq de Boisbaudran a donné le nom patriotique de *gallium* au métal nouveau que l'analyse spectrale lui avait fait découvrir dans un minerai naturel,

l'exemple a été suivi, et les métaux nouveaux que l'habileté de nos chimistes sait isoler et étudier, pour les classer comme corps simples, les auteurs de ces découvertes les baptisent du nom de leur patrie. C'est ainsi que nous avons à annoncer, pour cette année, la découverte d'un métal nouveau, faite par un Allemand, qui lui a donné le nom de *germanium*, et celle d'un autre corps métallique simple, également nouveau, fait par un Autrichien, qui, en vertu du même principe, l'a appelé *austrium*.

Seulement, pour ce dernier corps, l'*austrium*, il n'est pas encore bien établi que ce métal a son individualité propre; M. Lecoq de Boisbaudran croit qu'il pourrait bien être identique à son *gallium*, et M. Jungfleisch a signalé les singulières ressemblances du métal autrichien avec le gallium.

Quoi qu'il en soit, c'est dans un minéral connu sous le nom d'*orthite d'Arendal* que le nouvel élément a été découvert, par M. Linnemann.

Le spectre de l'austrium est caractérisé par deux raies violettes; l'une de ces raies, la plus intense, est moins éloignée de la raie D que la raie principale du potassium l'autre est, au contraire, un peu plus éloignée.

C'est dans la séance du 6 mai 1886 que l'Académie des sciences de Vienne a reçu communication d'une note trouvée dans les papiers de Linnemann.

L'auteur de la note y révèle l'existence d'un nouvel élément métallique, qu'il a nommé austrium.

C'est au cours de recherches effectuées depuis plusieurs années, avec la collaboration de M. Wenzel, sur l'analyse d'un minerai cérifère, l'orthite d'Arendal, et en cherchant à séparer les terres rares que renferme ce minéral remarquable, que Linnemann, comme il est dit plus haut, a eu l'occasion de reconnaître la présence du nouvel élément.

Les dissolutions de l'orthite d'Arendal ayant été débarrassées de la plus grande partie des terres rares par les méthodes ordinaires, et de presque tout le fer par précipi-

tation, sous forme d'oxalate, puis traitées par l'hydrogène sulfuré, donnent un précipité, qui contient surtout du plomb, du cuivre, de l'étain et de l'arsenic. Après filtration, neutralisation exacte et addition d'acétate alcalin, elles donnent encore, par l'hydrogène sulfuré ou par le sulfure d'ammonium, un précipité. Après exposition du mélange à l'air, jusqu'à destruction du sulfure alcalin, le précipité obtenu contient du cuivre, du plomb, du zinc, du cadmium, du thallium, du fer, du calcium, du magnésium, un peu d'alumine et de l'austrium; on peut reconnaître tous ces métaux en examinant au spectroscope l'étincelle d'induction qui éclate au contact de la solution chlorhydrique du précipité.

On reprend les derniers sulfures par l'acide chlorhydrique chaud, on ajoute de la soude caustique en excès à la solution des chlorures, on filtre, on verse dans la liqueur tiède un peu de sulfure de sodium et on filtre de nouveau. Le chlorure d'austrium reste dans la liqueur. En exposant cette dernière à l'air, l'alcali libre se carbonate, une partie de l'austrium se précipite avec du soufre, tandis que le surplus reste en solution.

D'après la description de ses propriétés chimiques, de son mode d'extraction de l'orthite d'Arendal et de son spectre électrique, l'austrium paraît à M. Lecoq de Boisbaudran devoir être très probablement le gallium lui-même, dont il ne serait d'ailleurs pas surprenant que l'orthite contînt une petite quantité.

Les deux raies de l'austrium, mesurées approximativement par M. Linnemann, sont $\lambda = 403,0$ et $416,5$, celles du gallium étant $403,2$ et $417,05$. Pour l'austrium comme pour le gallium, la raie 417 est la plus forte.

De nouvelles recherches nous apprendront s'il faut conserver à l'austrium son rang de corps simple ou l'identifier avec le gallium.

L'individualité propre du *germanium* est mieux établie.

Le germanium a été découvert par M. Clemens Winkler, dans une roche argentifère des mines de Freyberg. Ce

minerai, connu sous le nom d'*arggradite*, fut examiné au chalumeau par M. T. Richter, qui y constata principalement la présence de l'argent et du soufre, puis d'une petite quantité de mercure. Des analyses plus complètes fixèrent de 73 à 75 pour 100 la proportion de l'argent, de 17 à 18 celle du soufre, avec 0,21 pour 100 de mercure, un peu de fer et des traces d'arsenic; mais il échappait toujours de 6 à 7 pour 100 aux méthodes ordinaires de l'analyse qualitative.

Il y avait là de quoi exciter la curiosité d'un chimiste. M. Clemens Winkler s'attacha à déterminer la composition exacte de cette roche. Il fut ainsi conduit à établir l'existence d'un élément nouveau, se rapprochant beaucoup de l'antimoine, mais pourtant très distinct et caractérisé par des réactions spéciales.

Il reste à déterminer le poids atomique du germanium, ce qui lèvera les quelques doutes qui peuvent rester encore sur sa véritable nature, c'est-à-dire sur sa non-identité avec l'antimoine.

3

Alliage d'aluminium.

L'alliage nouveau indiqué par M. Bourbouze est composé d'aluminium et d'étain; il résulte de la fusion de 10 parties d'étain et de 100 parties d'aluminium.

On sait combien les applications de l'aluminium se sont développées depuis la découverte de Sainte-Claire Deville; mais elles eussent été plus nombreuses encore, si l'on avait su souder l'aluminium, comme on soude les autres métaux ou les alliages. M. Bourbouze avait déjà fait connaître un procédé permettant d'effectuer une soudure solide de l'aluminium, qui est entré dans la fabrication des instruments d'optique. Toutefois la difficulté du travail de l'aluminium obligeait encore à employer le

laiton pour les garnitures intérieures destinées à recevoir les bagues des rentrants. Toutes les difficultés disparaissent si l'on fait usage de l'alliage nouveau, qui est plus blanc que l'aluminium, et dont la densité est 2,85, peu supérieure à celle du métal pur. Il peut donc, aussi bien que l'aluminium, servir à la construction de tous les instruments qui exigent une grande légèreté.

Son inaltérabilité à la plupart des agents est plus accentuée que celle de ce métal, comme aussi la facilité de son travail. Enfin il est possible de le souder aussi aisément que le laiton, sans aucune préparation spéciale.

L'alliage nouveau, par l'ensemble de ses propriétés, est destiné à élargir singulièrement le cercle d'applications de l'aluminium.

Il est plus blanc que l'aluminium lui-même.

4

Fabrication rapide de l'acier.

Des expériences récentes ont été entreprises à Pittsburg, avec un plein succès, pour fabriquer directement de l'acier au moyen des minerais de fer. Elles ont été faites dans le plus grand laminoir de la cité et ont été tenues aussi secrètes que possible. Maintenant qu'elles ont été couronnées de succès, un certain nombre d'échantillons d'acier fabriqué au moyen du procédé nouveau ont été répandus sur les marchés.

Les méthodes actuellement en usage pour la production de l'acier exigent d'abord la fusion préalable du minerai dans un haut fourneau; la fonte produite doit ensuite être décarburée, soit par l'opération du puddlage, soit par le procédé Bessemer, etc. Il est alors nécessaire d'ajouter à ce produit une quantité déterminée de carbone, sous forme de ferro-manganèse, pour obtenir l'acier. Pour obtenir ce résultat, il faut des installations très coûteuses, une grande

quantité de matières premières, soit environ 4 tonnes pour 1 tonne de métal produit, et il faut, de plus, dépenser une grande somme de main-d'œuvre.

Avec le nouveau procédé, qui a été expérimenté avec beaucoup de succès, les opérations sont plus simples.

Le minerai est broyé en menu et mélangé à 20 pour 100 de graphite de Rhode-Island, substance qui jusqu'ici n'avait aucune valeur commerciale, et qui est très réfractaire. Le mélange de minerai et de graphite est ensuite placé dans un four de fusion ordinaire, et réduit, à basse température, en une masse spongieuse, le phosphore et les autres impuretés étant éliminés dans le laitier. En deux heures, la masse est prête à être retirée. L'ouvrier n'a qu'à attendre qu'elle prenne corps; il en fait ensuite des loupes qu'il retire : ce sont des masses spongieuses, que l'on passe aux *squeezers* et aux marteaux cingleurs. Aucune autre opération n'est nécessaire, et on obtient de l'acier de la meilleure qualité. On espère pouvoir bientôt par ce procédé produire les lingots d'acier au prix de la fonte.

5

Irisation artificielle du verre.

D'après un rapport de M. Fremy à l'Académie des sciences sur un travail de M. Clémandot, on peut produire l'irisation du verre en soumettant ce produit, sous une pression de deux à trois atmosphères, à l'action de l'eau contenant 15 pour 100 d'acide chlorhydrique. Ce procédé n'est pas général, car il dépend de la nature chimique du verre, et ne peut s'appliquer à toutes les espèces de verre, qui est toujours modifié par la trempe.

Dans les verreries de Bohême, on prépare de magnifiques verres irisés au moyen d'oxydes métalliques volatilisés; mais le procédé n'était pas connu. M. Clémandot est

arrivé, à force de tâtonnements, à obtenir des verres irisés tout aussi beaux. L'essentiel est, paraît-il, d'introduire dans un moufle de four à porcelaine où sont chauffés les objets en verre, un mélange de sels qui, en se vaporisant, produisent l'irisation. Ce mélange est composé de 4 parties de chlorure d'étain, 2 de carbonate de baryte et 1 de carbonate de strontiane.

Les objets non taillés, à leur sortie du four, lorsqu'ils sont encore suspendus à la canne du verrier, sont introduits dans une boîte en tôle forte, dont le couvercle à charnière porte un orifice latéral. Le fond de la boîte est chauffé au rouge sombre; puis on jette dessus deux ou trois poignées de la composition à iriser. On fait tourner l'objet plusieurs fois sur lui-même, afin que l'irisation soit bien régulière; l'opération est terminée en quelques secondes et il ne reste plus qu'à porter l'objet au four à recuire.

Quant aux objets en verre taillé, l'irisation est une opération beaucoup plus délicate et qui demanderait beaucoup de soins.

6

Le Chlorozone.

On appelle *chlorozone* un produit nouveau, qui consiste en un hypochlorite de sodium peroxydé, et qui convient parfaitement au blanchiment des matières végétales, car c'est un oxydant énergique, qui possède une grande affinité pour l'hydrogène et agit presque instantanément.

Le chlorozone est un liquide clair et limpide, qui peut être employé à la densité de 1,250, et contient, sous cette densité :

Chlore	12,68	parties
Oxygène	5,82	»
Sodium	8,62	»
Eau de combinaison	3,38	»
Eau de dissolution et matières diverses	69,50	»
	100,00	parties

On le prépare en saturant à froid, par un courant d'acide hypochloreux et jusqu'à complète neutralité, une lessive de soude, plus ou moins concentrée. Le produit ainsi obtenu n'est plus corrosif, mais est un décolorant très énergique, le chlore étant péroxydé. Si on l'étend d'eau, il peut conserver très longtemps ses qualités décolorantes.

Le chlorozone, dit la *Chronique industrielle*, est très supérieur au chlorure de chaux en usage dans toutes les fabriques, parce que, pour rendre celui-ci suffisamment stable, on doit lui donner l'énorme excès de 63 pour 100 de chaux. Or cette matière, ainsi que le carbonate de chaux qui se forme à mesure que le chlore se sépare de la combinaison, devient insoluble dans l'eau et s'incruste dans les pores des fibres. L'acide sulfurique des bains acides employés à la suite du chlorure de chaux ne fait que transformer ces matières calcaires en sulfate de chaux insoluble, qui ne peut pas non plus être retiré par le lavage des fibres, sur lesquelles il exerce une action très nuisible.

De plus, le chlorure de chaux dégage, par les additions d'acide, beaucoup de chlore libre, qui se perd et exerce un effet nuisible sur la santé des ouvriers.

On sait d'ailleurs combien il est difficile de dissoudre parfaitement le chlorure de chaux et quel tort peuvent faire aux tissus, surtout aux tissus légers, les particules non dissoutes. Enfin, on constate que tous les tissus blanchis au chlorure de chaux jaunissent après quelque temps de magasinage.

Le chlorozone ne présente aucun de ces inconvénients, parce qu'il ne renferme qu'une proportion minime de base alcaline, qu'il est parfaitement soluble et très facile à préparer au degré chlorométrique voulu, lequel s'obtient par de simples additions d'eau ou de chlorozone frais. Son action décolorante est beaucoup plus énergique et plus rapide, surtout à la température de 50 à 60 degrés. Il peut être employé en bains d'un degré chlorométrique double de celui des bains de chlorure de chaux, et les

bains affaiblis par le blanchiment sont régénérés simplement par des additions d'eau et de chlorozone pur.

Le blanc obtenu, au lieu de jaunir avec le temps, acquiert, au contraire, un éclat agréable. Enfin, la résistance des fibres n'est jamais altérée par cet agent chimique.

L'emploi du chlorozone n'exige aucun changement dans les appareils et les manipulations actuels.

L'étude complète du chlorozone a été faite par MM. Lunge et Landolt.

7

La Saccharine, ou sucre extrait du goudron de houille.

Une découverte d'une importance considérable pour l'industrie chimique a été faite, il y a quelque temps, par le docteur Fahlberg, de New-York. Il ne s'agit de rien moins que d'un dérivé du goudron de houille qui pourrait remplacer le sucre de canne.

Ce nouveau corps est une poudre blanche, dont la saveur sucrée dans les solutions diluées est tellement intense, qu'une seule partie suffit pour donner un goût très sucré à 10 000 parties d'eau.

Le docteur Fahlberg, auteur de la découverte de ce corps, l'a appelé tout simplement *saccharine;* les chimistes, d'après sa formule, $C^6H^5 \left\{ \begin{matrix} CO \\ SO^2 \end{matrix} \right\} NH$, lui donneraient le nom d'anhydride orthosulfamine benzoïque.

Cependant il ne suffit pas, pour le commerce, que le corps nouveau proposé pour remplacer le sucre de canne ait des propriétés édulcorantes; il faut que son aspect soit similaire à celui du sucre de canne. Pour cela, le docteur Fahlberg prend du glucose et y incorpore une petite quantité de *saccharine.* Il obtient ainsi un mélange qu'il appelle *dextro-saccharine* et qui, pour le goût, se distingue à peine du meilleur sucre. La quantité de saccha-

rine employée est de 1 partie pour 1000 à 2000 parties de glucose.

On n'avait jusqu'ici extrait de la houille que quelques matières colorantes, qui ont révolutionné l'art de la teinture. Va-t-on en extraire du sucre, et révolutionner aussi l'industrie agricole de l'Europe?

8

La Scopoléine.

La scopoléine est un alcaloïde du *Scopolia japonica*, plante de la famille des Solanées; on la trouve également dans le *Scopolia lucida*, qui croît dans le Népaul et sur les monts Himalaya. A côté de la scopoléine se trouve un autre alcaloïde, la *rotoïne*.

La scopoléine, isolée par M. Pierdhouy, de Milan, a l'aspect d'une matière brune, visqueuse, soluble dans le chloroforme et assez soluble dans l'eau. Légèrement acidulée par l'acide citrique, elle donne toutes les réactions caractéristiques des alcaloïdes.

D'après les essais qui ont été faits, la scopoléine aurait la propriété de dilater singulièrement la pupille, et de produire cet effet d'une manière beaucoup plus rapide que le sulfate d'atropine. Elle augmente davantage le diamètre de la pupille, sans jamais provoquer de malaise chez le patient.

9

La Piliganine, alcaloïde d'une Lycopodiacée originaire du Brésil.

Le *Piligan* est un lycopode voisin par ses caractères botaniques du *L. Selago* de nos pays; c'est probablement la variété connue sous le nom de *L. Saussurus*, commune

au Brésil. Ce lycopode est employé par les médecins du Brésil; une certaine quantité en a été envoyée au laboratoire de M. Dujardin-Beaumetz par le docteur Moncorvo, de Rio-de-Janeiro. Un premier essai chimique, pratiqué par le docteur G. Bardet, chef du laboratoire de thérapeutique de l'hôpital Cochin, lui a permis de reconnaître dans la plante la présence d'un produit résinoïde, et en même temps l'existence d'un principe actif alcaloïdique, auquel M. Bardet a donné le nom de *piliganine*.

10 kilogrammes de plantes ont alors été remis à M. Adrian par M. Bardet, pour isoler l'alcaloïde obtenu par lui à l'état impur.

Pour extraire la *piliganine*, on traite par l'eau bouillante le *Piligan* pulvérisé; la liqueur, ramenée à consistance d'extrait mou, est épuisée par l'alcool fort,

La solution alcoolique est précipitée par l'acétate de plomb, filtrée, et additionnée d'un lait de chaux, qui précipite l'excès de plomb. On filtre de nouveau, et la solution claire est neutralisée par l'acide tartrique, ajouté en léger excès; puis on filtre. Après distillation du dernier produit, le résidu est repris par l'eau, qui sépare un peu de résine. Filtrée et enfin traitée par le carbonate de soude, cette solution est ensuite agitée avec le chloroforme.

La solution chloroformique est distillée; elle abandonne un résidu de matière poisseuse de couleur jaune foncé. On purifie par dissolution dans l'acide chlorhydrique, et, après une nouvelle précipitation par le carbonate de soude, on agite encore avec le chloroforme.

Cette dernière solution abandonne par évaporation lente la *piliganine*, sous la forme d'une masse molle, légèrement jaune et transparente, dont l'odeur vireuse rappelle celle de la *pelletiérine*. Elle possède une réaction alcaline, et émet des vapeurs blanches à l'approche d'un tube mouillé d'acide chlorhydrique non fumant.

La *piliganine* est soluble dans l'eau, l'alcool, le chloroforme, peu soluble dans l'éther. Le chlorhydrate, éva-

poré dans le vide sur l'acide sulfurique, forme de petits cristaux microscopiques; il est très déliquescent.

La *piliganine* a une action éméto-cathartique des plus nettes, et elle est fort toxique.

10

L'Hopéine, alcaloïde retiré du houblon.

On n'est parvenu que très difficilement à retirer du houblon un alcaloïde cristallisé, parce que nos houblons indigènes n'en renferment que des traces. On n'a pu l'isoler, pour la première fois, que du houblon américain sauvage. Les travaux de Smith, Williamson, Myers et Springmühl démontrent que dans son état de pureté l'*hopéine* (du mot anglais *hop*, houblon) a une action narcotique presque égale à celle de la morphine.

Le houblon allemand ne renferme que des traces d'hopéine; quelques sortes anglaises en donnent jusqu'à 50 centigrammes par kilogramme. Du houblon sauvage américain Williamson a retiré jusqu'à 1gr,50 d'hopéine pure par kilogramme.

L'hopéine pure est sous la forme d'aiguilles blanches, brillantes, ou en poudre cristalline blanche, très difficile à dissoudre dans l'eau (1 partie dans 800 p. d'eau à + 15 degrés), soluble dans environ 50 parties d'alcool à + 15 degrés. Elle cristallise pendant le refroidissement d'une solution concentrée alcoolique chaude.

Pour préparer cet alcaloïde, on fait macérer pendant 24 heures du houblon américain sauvage dans une chaudière de cuivre, recouverte d'un couvercle bien étamé, avec de l'eau contenant 16 pour 100 de son poids de glucose et un peu d'acide acétique; puis on fait bouillir pendant six heures, sous pression, on passe et l'on presse. On filtre le liquide sur du charbon et l'on évapore dans le vide, jusqu'à la cristallisation du sucre. On extrait du

résidu l'hopéine impure, à l'aide de l'alcool; on filtre le liquide et on l'évapore. On soumet le nouveau résidu à l'action de l'éther et d'une eau faiblement alcaline, pour séparer l'alcaloïde des substances avec lesquelles il est mélangé, et finalement on obtient le produit pur par des cristallisations répétées dans l'alcool.

La présence d'un alcaloïde narcotique dans le houblon a d'abord été soupçonnée dans la bière anglaise fortement houblonnée et concentrée dans le vide, à cause des effets narcotiques qu'on lui avait reconnus.

L'hopéine manifeste son action narcotique à la dose de 1 milligramme. Les adultes supportent une dose de 5 à 10 milligrammes sans besoin de sommeil, mais des doses de 1 à 3 centigrammes produisent constamment des effets narcotiques. 5 centigrammes d'hopéine ont amené des phénomènes toxiques graves chez un expérimentateur. Il semble résulter des essais déjà faits que la dose toxique est pour l'adulte 10 centigrammes et pour l'enfant 6 centigrammes.

11

La Carotine.

La *carotine* est une matière colorante jaune, qui existe dans un grand nombre de fruits, notamment dans la tomate. M. Arnaud a récemment repris l'étude de cette matière colorante au point de vue chimique.

Pour extraire la carotine, les carottes sont râpées, puis soumises à une forte pression, afin d'en extraire le jus, qui entraîne, à l'état d'émulsion, la majeure partie de la carotine. On ajoute au jus une solution d'acétate de plomb, qui précipite la matière colorante, en formant une sorte de laque, que l'on sèche dans le vide et que l'on épuise par le sulfure de carbone. On enlève ce dissolvant par une distillation rapide, puis le résidu est lavé méthodiquement

par du pétrole léger froid, qui dissout différentes substances, et particulièrement les huiles, laissant la carotine presque pure et à l'état cristallin. Quant à la pulpe séparée du jus par pression, on la sèche et on la traite par les mêmes dissolvants. Ce traitement est assez rapide; malheureusement le rendement en carotine est très faible : environ 3 grammes pour 100 kilogrammes de carottes, et encore seules les grosses carottes, dites de conserve, donnent-elles un pareil rendement.

Pour purifier la carotine ainsi obtenue, il faut la dissoudre dans très peu de sulfure de carbone et la précipiter en ajoutant un grand excès d'alcool absolu, la dissoudre de nouveau dans la benzine à froid et laisser évaporer spontanément : on sépare les cristaux nettement formés, on les lave à l'alcool absolu froid et on les sèche dans le vide.

La carotine s'oxyde à l'air, même à la température ordinaire, et surtout vers +70 degrés; en solution, cette oxydation devient excessivement rapide.

M. Arnaud a fait de nombreuses analyses élémentaires de la carotine; celles pratiquées immédiatement après la préparation ont seules donné des résultats satisfaisants.

Il résulte de ses analyses que la carotine est un carbure d'hydrogène, et non un composé oxygéné.

12

Existence de la cholestérine dans la carotte.

On sait que la cholestérine, qui a été extraite de la bile des animaux par M. Chevreul, existe dans les végétaux. La cholestérine animale et la végétale ont la même composition élémentaire et les mêmes propriétés principales; elles ne diffèrent que par quelques degrés dans le point de fusion et par une solubilité un peu moindre dans l'alcool pour la cholestérine végétale. Or, dans ses recher-

ches sur la carotine, M. Arnaud a eu l'occasion de préparer la substance cristallisée incolore qu'Husemann a isolée de la carotte et qu'il a décrite sous le nom d'*hydrocarotine*. M. Arnaud a reconnu que ce principe immédiat n'est, en réalité, que de la cholestérine végétale.

Voici les propriétés de la cholestérine extraite de la carotte. Elle est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool à froid, très soluble dans l'alcool bouillant, qui l'abandonne, par refroidissement, à l'état de feuillets cristallins, contenant une molécule d'eau. Elle est très soluble également dans l'éther, dans le sulfure de carbone, dans le chloroforme, dans le pétrole léger et dans les huiles. Ces dissolvants l'abandonnent, par évaporation spontanée, à l'état de cristaux anhydres en aiguilles. Elle n'est pas saponifiable par les dissolutions alcalines, même bouillantes ; les acides étendus sont sans action.

En résumé, la cholestérine de la carotte diffère très peu de la cholestérine animale, et elle est absolument identique à la substance que Hesse a retirée de la fève de Calabar, et dont il a montré la similitude avec la cholestérine isolée des pois, il y a déjà longtemps, par Benecke.

13

La Vernine.

On extrait de l'ergot de seigle et de diverses plantes une substance azotée, cristallisable, qui a reçu le nom de *vernine*. On obtient ce corps en épuisant par l'eau chaude les jeunes plantes préalablement broyées; le liquide est précipité avec excès de sous-acétate de plomb. Le précipité étant séparé, on verse dans le liquide de l'azotate de mercure. On recueille le précipité sur un filtre, on le lave à l'eau froide et on le délaye dans l'eau, puis on le décompose par un courant d'hydrogène sulfuré. Le liquide

séparé du sulfure de mercure est neutralisé par l'ammoniaque, puis concentré au bain-marie à un petit volume.

Des traitements ultérieurs permettent de séparer de ce liquide l'asparagine qui accompagne la vernine.

La vernine pure est peu soluble dans l'eau froide, très soluble dans l'eau bouillante, insoluble dans l'alcool. Ses cristaux sont de longs prismes. L'azotate d'argent forme une gelée dans une solution aqueuse de vernine. La vernine se dissout facilement dans l'ammoniaque, l'acide azotique dilué et l'acide chlorhydrique dilué.

On trouve la vernine dans les jeunes vesces, dans la jeune luzerne, dans les cotylédons des semences de courge. L'ergot de seigle en fournit au plus 1 gramme par kilogramme.

14

La Colombine.

Cette substance, comme son nom l'indique, s'extrait de la racine de Colombo. Sa saveur est amère et très persistante. On l'obtient cristallisée. Elle est peu soluble dans l'eau, la glycérine et l'alcool faible; elle est très soluble dans le chloroforme, la benzine et l'essence de térébenthine.

La colombine se combine avec les acides pour former des sels; sous l'action de l'acide sulfurique, elle prend une coloration marron, semblable à celle du laudanum, caractère qui la distingue de la quassine.

A la dose de 10 centigrammes, d'après le docteur Roux, la colombine administrée à des Gallinacés a produit des accidents qui ont déterminé la mort. A faible dose, elle augmente les sécrétions; à haute dose, le foie subit la dégénérescence granulo-graisseuse.

On obtient la colombine en épuisant la poudre de la racine de colombo par de l'alcool à 75 degrés. On distille;

le résidu, évaporé en consistance d'extrait sirupeux, est agité avec le chloroforme, qui par dissolution enlève la totalité de la colombine. On sépare le chloroforme par distillation, et l'extrait est repris par l'alcool à 70 degrés, qui, dissolvant la matière colorante, laisse la colombine insoluble. On la purifie par cristallisation dans l'alcool fort, qui est décoloré par le charbon animal.

On obtient, en opérant ainsi, de 3 grammes et demi à 4 grammes de colombine pour 1 kilogramme de racine de colombo.

15

La Lanoline.

M. Boymond a présenté à la Société médico-pratique une étude intéressante sur le corps gras dérivé du suint de la laine des moutons.

Ce corps gras, quoique anciennement connu, attire de nouveau l'attention, à cause des applications qu'on en fait.

La préparation de ce produit a été longtemps entourée de difficultés; elle s'opère aujourd'hui en Allemagne, notamment à Charlottenbourg, par des procédés simples et économiques.

La laine est traitée par des solutions alcalines, dans de grands appareils nommés *léviathans*. Les eaux de lavage renfermant le corps gras et des proportions considérables de sels de potasse sont évaporées, pour retirer ces sels. Le corps gras, qui servait autrefois à fabriquer du gaz pour l'éclairage, est séparé avantageusement au moyen d'appareils centrifuges.

La *lanoline*, qui dérive du suint, est un corps gras cholestériné, qui accompagne toujours la kératine. Aussi la trouve-t-on dans les plumes, les soies de porc, les aiguillons du hérisson et du porc-épic, les baleines,

l'écaille; mais c'est la laine, et surtout la laine d'Australie, qui en renferme le plus.

La lanoline brute est une masse brune, visqueuse, d'odeur animale désagréable, contenant 25 pour 100 d'acides gras libres. La lanoline purifiée est un corps gras, visqueux, glutineux, de couleur jaunâtre, de très faible odeur et de réaction neutre. Schulze en a retiré la cholestérine et un alcool isomère. Par la chaleur elle fond et prend rapidement une coloration foncée. Elle est soluble dans l'éther, le chloroforme, la benzine, le sulfure de carbone, et insoluble dans l'alcool, même à chaud. Elle donne avec l'eau renfermant une trace de carbonate de soude une émulsion laiteuse, de conservation durable, qui pourrait recevoir des applications dans la préparation des cosmétiques.

Les propriétés de la lanoline doivent marquer sa place dans le domaine thérapeutique.

16

L'Algine.

Les Algues ont la propriété de s'assimiler l'iode de l'eau de mer.

Pour retirer l'iode des algues que la mer rejette sur nos côtes de l'Océan, on perd, avec la méthode en usage en France, la moitié de l'iode, à cause de la température élevée à laquelle on brûle les herbes. La méthode de calcination employée par M. Stanford, de Glasgow, évite toute perte d'iode.

M. Stanford extrait d'abord, par une simple macération dans l'eau froide, le chlorure de potassium, le sulfate de potasse et le sel de varech (chlorure de sodium contenant du carbonate et renfermant des iodures). La quantité que l'on peut extraire ainsi est d'environ 33 pour

100, dont les deux tiers sont des sels minéraux, le reste consistant en dextrine, mannite, etc.

Les 67 pour 100 de résidu, en apparence inaltéré, contiennent de la cellulose et de l'*algine*, substance qui a été isolée et étudiée par M. Stanford.

L'algine ressemble à l'albumine et contient la totalité de l'azote et des substances nutritives de l'herbe marine.

Voici quelques applications industrielles de l'algine ou de l'alginate de soude. Employée comme apprêt, l'algine remplit le tissu beaucoup mieux que l'amidon : elle est plus forte et plus élastique. Une fois sèche, elle est transparente et résiste à l'action des acides. Elle donne aux tissus un toucher épais, moelleux et élastique, sans la raideur de l'amidon. Comme mordant et sel à *bouser* pour la teinture et l'impression, l'alginate de soude est d'un emploi avantageux. C'est en même temps un produit alimentaire. Il prévient aussi les incrustations des chaudières. Cette nouvelle substance, douée de propriétés si diverses et si utiles, sera probablement employée dans l'industrie.

17

La Naringine.

M. W. Will nomme *naringine* un glucoside qui n'a été trouvé jusqu'à présent que dans le *Citrus decumana*, cultivé à Java, et qui présente les plus grandes analogies avec l'hespéridine, contenue dans le *Citrus aurantium* du midi de la France. Il se rencontre dans toutes les parties de la plante, et surtout dans les fleurs, qui à l'état sec en renferment jusqu'à 2 pour 100.

Le procédé d'extraction donné par l'auteur dans le *Bulletin de la Société chimique* est le suivant.

Les fleurs sont soumises à la distillation avec de l'eau, pour éliminer l'huile éthérée qu'elles renferment; l'eau

restant dans le résidu est séparée chaude des fleurs épuisées et conservée pour une nouvelle opération. Quand elle est ainsi suffisamment enrichie par plusieurs opérations successives, elle laisse déposer, au bout de quelques jours, la naringine brute, que l'on purifie par un traitement ultérieur.

La naringine forme une masse cristalline à peine jaunâtre, douée d'une saveur amère. Très peu soluble dans l'eau froide, elle est soluble en toutes proportions dans l'eau à + 65 ou + 70 degrés; assez soluble dans l'acide acétique et dans l'alcool, qui l'abandonne par évaporation à l'état amorphe; insoluble dans le chloroforme, l'éther et la benzine. Séchée à la température ordinaire, elle fond à + 118 degrés; séchée au-dessus de + 100 degrés, elle fond à + 170 degrés. Portée à l'ébullition avec l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique étendus, la naringine se dédouble en *isodulcite* et *naringénine*.

18

Le Rosolène.

Lorsqu'on soumet la colophane (résine) à la distillation sèche, on obtient différents produits, que des distillations fractionnées séparent en plusieurs hydrocarbures très distincts : le rétinaphte, le rétinyle, le rétinol, ou *rosolène*, la métanaphtaline. Il se produit aussi du goudron, comme résidu de la distillation. Le mélange de rétinaphte, rosolène et métaphtaline constitue l'*huile de résine*, employée dans l'industrie; quant au rétinyle, qu'on appelle aussi *essence de résine*, il possède à peu près les mêmes propriétés et les mêmes applications que l'essence de térébenthine.

Mais le rosolène, après qu'il a été isolé et soumis à un traitement spécial, constitue un produit très intéressant. Dans la distillation de la résine, il passe à + 280 degrés,

ayant l'aspect d'une belle huile fixe ou lourde, d'une couleur brune ou vert foncé, et avec une odeur goudronneuse fortement prononcée. On distille de nouveau cette huile avec un égal volume d'eau légèrement alcaline, puis on agite le produit avec une petite quantité de litharge finement pulvérisée. On a alors obtenu le rosolène comme produit définitif.

Le rosolène a l'aspect de l'huile d'œillette ou d'amande douce ; sa couleur est jaune ou jaune pâle, réfractant légèrement en violet la lumière solaire. Sa saveur spéciale est faible, son odeur presque nulle. On peut le prendre à l'intérieur en grande quantité, sans qu'il produise autre chose qu'un léger effet purgatif.

Le rosolène est insoluble dans l'eau et dans l'alcool, soluble dans l'éther, les huiles essentielles et le sulfure de carbone. Il n'est pas saponifiable, ne peut s'oxyder ou rancir, et présente une réaction neutre. Sa densité est 0,95.

Le rosolène est un hydrocarbure contenant divers corps, térébène, colophène, résine modifiée, acides crésylique et phénique, créosote et dérivés pyrogénés de la créosote, mais en faible proportion. Il commence à bouillir à + 205 degrés.

19

La Forcite.

Le Comité d'Artillerie de l'empire de Russie avait à examiner une substance désignée sous le nom de *forcite*, préparée par M. John Lewin, et composée d'un mélange gélatineux de nitroglycérine avec d'autres substances explosives, ce qui la différencie des dynamites habituelles, qui se composent, comme on le sait, de substances inertes imbibées de nitroglycérine.

Le type le plus employé et le plus actif de forcite est la *forcite supérieure*, qui se compose de 54 à 72 pour 100

de nitroglycérine et de 30 à 20 pour 100 d'une poudre formée d'un mélange binaire.

La forcite est donc une préparation analogue à la *gélatine explosive* de Nobel, à laquelle on a ajouté divers mélanges explosifs, pour obtenir un produit à meilleur marché.

La forcite est surtout employée aux États-Unis, où l'on préfère creuser des trous de mine plus profonds et les charger avec des explosifs à bon marché.

La plus puissante forcite s'obtient en délayant de la nitrocellulose dans la nitroglycérine.

Toutes les espèces de forcites sont douces au toucher : ce sont les plus faibles qui sont les plus dures.

Le prix des forcites à Saint-Pétersbourg est de 3 fr. 80 à 3 fr. 30 le kilogramme, soit environ 25 roubles par *pound*.

20

Composition des eaux-de-vie de vin.

Les alcools d'industrie prennent de plus en plus d'importance depuis que les eaux-de-vie de vin deviennent rares, à cause des ravages du phylloxéra.

Les perfectionnements apportés aux appareils distillatoires ont beaucoup contribué à ce résultat, parce qu'ils permettent d'obtenir des alcools presque purs, désignés dans le commerce sous le nom d'*alcools neutres*. Néanmoins ces alcools possèdent une odeur spéciale, appelée *odeur de trois-six*, que reconnaissent les dégustateurs et qui n'existe pas dans l'alcool de vin.

M. Ch. Ordonneau s'est occupé de rechercher la cause de cette différence. Il a étudié comparativement de l'eau-de-vie vieille de Cognac et des alcools d'industrie. Il a soumis à la distillation fractionnée 3 hectolitres d'une eau-de-vie de Cognac, de vingt-cinq ans de provenance

certaine, au moyen d'un rectificateur ayant beaucoup d'analogie avec l'appareil Henninger-Claudon. L'alcool de tête renferme de l'aldéhyde, de l'éther acétique, de l'acétal, avec des traces d'éther propionique et d'éther butyrique. L'alcool de queue, rectifié à plusieurs reprises, a fourni 1200 grammes environ d'un produit possédant l'arome particulier de l'eau-de-vie mise en œuvre.

Au moyen de nombreuses rectifications, M. Ordonneau a pu démontrer dans l'eau-de-vie de Cognac la présence des corps indiqués dans le tableau suivant; les chiffres marquent la quantité de grammes par hectolitre d'eau-de-vie.

Aldéhyde acétique	3gr
Éther acétique	35
Acétal	»
Alcool propylique normal	40
» butylique normal	218,60
» amylique	83,80
» hexylique	0,60
» heptylique	1,50
Éthers propionique, butyrique, caproïque, etc.	3
Éther œnanthique, environ	4
Bases, amines	»

Le résultat le plus important de cette analyse, c'est la présence d'*alcool butylique normal*, bouillant à 116 ou 118 degrés et s'élevant à 218 grammes par hectolitre. De plus, l'alcool amylique pur, dont la présence régulière dans les vins a été constatée par Henninger, ne paraît pas contribuer à donner un mauvais goût aux eaux-de-vie, à la dose de 80 grammes par hectolitre.

En comparant à l'eau-de-vie les produits de la distillation des alcools d'industrie (alcools de maïs, de betterave, de pomme de terre), on trouve que les produits de queue renferment de l'alcool propylique, de l'alcool amylique actif et inactif, de la pyridine, un alcaloïde bouillant à 180-200 degrés (collidine?) et de l'*alcool isobutylique*, sans trace d'alcool butylique normal.

M. Ch. Ordonneau a déduit de ses recherches un procédé industriel pour préparer, avec toutes les substances sucrées, des alcools bon goût, et dénués, même à l'état de phlegmes, de l'odeur dite de trois-six. Ce procédé consiste à faire fermenter les moûts par la levure elliptique, qui est aussi facile à cultiver que la levure de bière. Cette levure, qui est basse, agit avec vigueur de + 28 à + 32 degrés, et ne paraît pas dégénérer après plusieurs cultures. Ce procédé aura subi avant peu les épreuves de la pratique industrielle et permettra, avec des appareils distillatoires même ordinaires de fournir d'excellents alcools.

L'analyse de l'eau-de-vie a montré encore à M. Ch. Ordonneau, que le bouquet véritablement vineux des eaux-de-vie et des vins est dû à un corps qui n'y est qu'en petite quantité, qui paraît être un *terpène* bouillant à + 178 degrés, et dont les produits d'oxydation caractérisent la vieille eau-de-vie; il est plus abondant dans les vins blancs. L'eau-de-vie contient, en outre, de petites quantités d'amines, probablement pyridiques, qui pour certains crus lui donnent une sécheresse particulière et nuisent à sa qualité.

ART DES CONSTRUCTIONS

I

Le chemin de fer métropolitain de Paris.

Voilà plus de dix ans que la question d'un chemin de fer à établir au milieu des rues de Paris est agitée, tantôt au Conseil général, tantôt au Conseil municipal, tantôt au Ministère des Travaux publics ou au Conseil d'État, et que les rapports, enquêtes et contre-enquêtes se multiplient, sans que rien de pratique soit encore sorti de tant d'études préalables. Cependant, en 1886, la question a fait un premier pas, non toutefois sur le terrain, mais sur le papier et dans des discussions devant les Assemblées et les Commissions. L'approche de l'Exposition de 1889, et surtout le désir, tout politique, de créer dans Paris des chantiers pour donner satisfaction aux ouvriers et fabricants, qui demandent à cor et à cri du travail, ont amené la Municipalité parisienne et les Chambres à s'occuper sérieusement, du moins en apparence, de cette question. Nous n'avons jamais, dans ce recueil, prêté grande attention aux divers projets, techniques ou administratifs, qui s'y rapportent, car, en raison de ses énormes difficultés pratiques et de la multiplicité des intérêts qu'il soulève, le Métropolitain de Paris nous est toujours apparu comme la bouteille à l'encre de l'art de l'ingénieur et de la finance. Cependant, comme la question a été portée en 1886 devant le Parlement, et que

la population parisienne en est fortement préoccupée, nous ne pouvons différer davantage d'en entretenir nos lecteurs.

Et d'abord, un chemin de fer à l'intérieur de Paris serait-il utile?

Un relevé, qui a été fait en 1882, a constaté que le nombre des véhicules qui passent au carrefour du boulevard Montmartre et de la rue Montmartre, vulgairement nommé le *carrefour des écrasés*, est de plus de 100 000 par jour. Outre ce carrefour, certaines rues et boulevards de Paris sont constamment encombrés. Telle est la rencontre des boulevards Saint-Michel et Saint-Germain, près du musée de Cluny. Telle est encore l'avenue des Champs-Élysées, ainsi que la rue Richelieu, où l'on a constaté le passage quotidien de 27000 chevaux.

Aussi la circulation devient-elle chaque jour plus difficile dans les rues de la capitale. Les voitures, dont le nombre s'accroît sans cesse, occasionnent des encombrements permanents, au milieu desquels le piéton ne peut s'engager sans risquer sa vie. Les omnibus et tramways sont toujours pleins quand tout le monde en a besoin, et la contrariété du voyageur est alors d'autant plus vive que les distances sont devenues énormes par suite de l'extension de la ville.

Combien l'on regrette l'absence d'un chemin de fer intérieur, avec ses départs fixes, ses voitures toujours en nombre suffisant, sa rapidité et sa sécurité, lorsque, les pieds dans la boue, par le vent et la pluie, on attend, sous l'incertain abri d'une porte cochère, une voiture, qui ne passe pas, ou dont le cocher refuse, en ricanant, de répondre à votre appel désespéré. Si alors on se décide à se mettre en route à pied, et à l'aventure, les omnibus, tramways et fiacres qui s'entre-croisent dans tous les sens vous envoient au visage la fange de leurs roues, et vous frôlez de lourdes charrettes pesamment chargées, qui menacent de vous broyer sous leur masse épouvantable.

D'un autre côté, l'élévation des prix des loyers tend à chasser de Paris l'ouvrier, et même le fabricant. S'il

existait un chemin de fer intérieur, transportant pour un faible prix l'ouvrier hors de Paris, celui-ci choisirait une habitation aux portes de la ville, et il trouverait à la campagne le bien-être, avec l'amélioration de sa santé.

Le travailleur parisien qui a passé toute la semaine à l'atelier, au bureau ou dans le magasin, éprouve chaque dimanche un besoin de déplacement irrésistible, passionné. Quand arrive le jour dit *du repos*, c'est alors pour lui le moment de s'éreinter à courir la campagne, par le soleil ou par la pluie.

Le besoin de sortie et de grand air le dimanche est tel pour le Parisien, que ce jour-là tous les moyens de transport deviennent insuffisants. Tramways, omnibus, voitures de place, chars-à-bancs, tapissières, tout est mis à contribution. Mais comme les entrepreneurs de transport public ont un matériel borné, comme ils ne peuvent entretenir pour un seul jour de la semaine des réserves de voitures, et surtout nourrir des chevaux qu'il faudrait conserver inutilement pendant les six autres jours, il en résulte que tous les moyens de transport sont épuisés le dimanche, c'est-à-dire le jour où la grande majorité de la population les désire. Alors les hommes vont prendre l'air au café, tandis que les femmes et les enfants restent à la maison. Supposez l'existence d'un chemin de fer pouvant emporter, à un prix modique, toute la nichée à deux lieues de Paris, et voyez tout ce que gagnerait la santé de cette famille en particulier, et la morale en général.

Un chemin intérieur peut seul débarrasser les rues de Paris de leur excessif encombrement de chaque jour, parce que ses trains continuent de circuler quand les voitures ordinaires sont forcées d'interrompre leur marche en raison de l'excès du mauvais temps, et parce que l'on est toujours certain d'arriver, quelles que soient les circonstances extérieures.

Un chemin de fer intérieur peut seul répondre à la nécessité d'un immense transport à un jour donné, c'est-à-dire les dimanches, ou les jours de fête publique, parce que

seul il est pourvu d'un moteur qui ne mange pas, qui ne dépense rien quand il est au repos, et qu'il peut ainsi répondre à des besoins intermittents.

Dans un avenir prochain, Paris, déjà si grand, est destiné à s'étendre plus encore, par suite de l'extension que prend chaque jour son industrie. Quels que soient la cherté actuelle de la vie matérielle et le prix des loyers, la population ouvrière augmente continuellement à Paris. Les travailleurs s'y rendent en foule, parce que les sources de travail, ainsi que les salaires, s'accroissent constamment dans la capitale, tandis qu'ils diminuent en province. Un moment viendra où on ne saura plus où loger les ouvriers parisiens. Déjà ils sont forcés de choisir entre un loyer écrasant dans la ville et un loyer dans la banlieue, modique sans doute, mais qu'il faut acquérir au prix d'un déplacement quotidien, lequel est toujours coûteux et souvent incertain.

Les tramways sont venus atténuer cette situation, mais leur effet a été temporaire. Aujourd'hui les tramways refusent du monde, comme les omnibus. Vides à certains moments, ils sont bondés à l'heure de la sortie des ateliers, des magasins ou des théâtres. Il ne peut d'ailleurs en être autrement, car on ne saurait exiger des administrateurs des tramways qu'ils entretiennent sur pied un personnel et des chevaux qui resteraient inoccupés les trois quarts de la journée.

Ce que le tramway n'a pu faire, le chemin de fer métropolitain le ferait. Agent de transport rapide, économique, toujours prêt, ne refusant jamais de voyageurs, quelle que soit l'intermittence des demandes, il transporterait à bas prix les habitants du centre de Paris dans la banlieue, là où ils pourraient trouver une demeure commode, saine et vivifiante. Alors on verrait apparaître dans la banlieue de Paris ce qui se voit depuis longtemps aux environs de Londres, c'est-à-dire cette suite de maisons à un seul étage, longeant la voie ferrée, et composant de longs villages, où l'ouvrier et le fabricant, l'employé et le

manouvrier, sont chez eux, avec leurs arbres et leurs fleurs, heureuse retraite des champs, qu'ils quittent à l'aurore, pour y rentrer le soir moyennant quelques sous.

La solution du problème des logements à bon marché de l'ouvrier et du petit employé parisien nous paraît devoir être fournie par le chemin de fer métropolitain, plutôt que par tout autre moyen.

L'utilité d'un chemin de fer métropolitain a frappé depuis longtemps le Conseil municipal de Paris. Il y a plus de dix ans, comme nous le disions au début de cet article, que le Conseil municipal a commencé de s'occuper de cette question. Les études des ingénieurs et des architectes de la ville, les rapports au Conseil municipal et les enquêtes avaient abouti, en 1882, à un projet définitif, que la Ville paraissait disposée à mettre en exécution. Mais alors éclata un conflit qui couvait depuis longtemps. La ville de Paris entendait procéder seule à l'exécution de son railway intérieur, et, de son côté, l'État en revendiquait le privilège. En d'autres termes, le Conseil municipal, pour conserver la libre disposition du Métropolitain, entendait le classer parmi les *chemins de fer d'intérêt local;* le Gouvernement voulait au contraire le déclarer d'*intérêt général*, et, aux termes de la loi, s'en emparer.

Le conflit s'est terminé en faveur du Gouvernement. Le Conseil d'État et le Conseil des Ponts et Chaussées, invoqués comme arbitres, ont déclaré que le Métropolitain de Paris a le caractère d'*intérêt général.* C'est ainsi que l'État a conquis le droit de disposer du Métropolitain, de refaire les études commencées, et de proposer aux Chambres la concession et l'exécution du Métropolitain selon ses propres vues.

Voilà pourquoi, dans la séance du 3 avril 1886, les Ministres des Travaux publics et des Finances ont présenté à la Chambre des Députés un projet de loi concernant la concession et l'exécution du Métropolitain de Paris, d'après un plan nouveau.

Nous serions fort embarrassé pour faire connaître au juste le tracé qui sera suivi pour l'exécution des différentes lignes devant un jour sillonner Paris. En effet, dans la séance du 3 avril 1886, le Gouvernement avait présenté un projet fort bien étudié, dû aux ingénieurs de l'État, et qui comportait : 1° une ligne circulaire, reproduisant à peu près le chemin de fer de Ceinture; 2° une suite de lignes coupant la ville en différents sens et rattachant les différentes gares à la voie circulaire.

La Chambre des Députés avait adopté ce tracé sur parole, c'est-à-dire sans examen sérieux; mais le Conseil municipal, à qui il a fallu le renvoyer, parce qu'on demande à la Ville une contribution de sept millions de francs, a critiqué ce tracé et lui a fait subir de graves modifications. Le Gouvernement, adoptant une partie de ces modifications, a présenté à la Chambre des Députés, au mois de novembre 1886, le projet modifié par le Conseil municipal, et la commission de la Chambre des Députés a encore modifié ce projet, déjà amendé. La question, au point de vue législatif, est donc loin d'être tranchée.

Voilà où en est, à la fin de l'an de grâce 1886, la question du chemin de fer métropolitain de Paris. Nous ne pouvons préjuger ce que nous réserve l'an d'espérance 1887.

Nous n'avons pas besoin de dire que la population parisienne se préoccupe très vivement de l'exécution du Métropolitain.

Les personnes qui attachent, non sans raison, un grand prix à l'harmonie architecturale de la capitale, à l'heureuse ordonnance et distribution de ses places, de ses monuments et de ses grandes voies publiques, se demandent avec inquiétude ce que vont devenir, au point de vue artistique et pittoresque, ses rues, ses places et ses boulevards, s'ils sont sillonnés de longues files de viaducs en maçonnerie, destinés à supporter une voie ferrée. Et, d'autre part, elles envisagent avec anxiété le parcours sou-

terrain. Elles s'attristent par avance à l'idée de voyager d'un point à l'autre de Paris au fond de tunnels obscurs, froids et mal aérés, pleins de vapeur brûlante et de fumée de charbon, et elles plaisantent sur l'obligation de descendre à la cave pour monter en voiture!

Au point de vue militaire, les stratégistes calculent les avantages incontestables que va présenter le rattachement commun des grandes lignes de chemins de fer aboutissant à Paris par la double ligne circulaire du chemin de fer de Ceinture et du Métropolitain, et la facilité qu'on aurait ainsi à faire traverser la ville, sans arrêt ni changement de voie, à des troupes venant de tous les points du territoire.

Au point de vue hygiénique, bien des personnes prétendent que ce n'est pas sans danger que l'on va, pendant plusieurs années, remuer les parties profondes du sous-sol parisien, réceptacle d'immondices séculaires, fétide héritage des générations passées, puisque les fosses d'aisances étanches sont, à Paris, de création relativement récente, et que jusqu'à notre siècle toutes les déjections des habitants étaient simplement absorbées par le sol. Quelles exhalaisons méphitiques ne vont pas se dégager de ces terres, imbibées de temps immémorial de produits organiques en décomposition, et qui vont se trouver inopinément en contact avec l'air et le jour! N'est-il pas à craindre que des épidémies n'éclatent dans Paris à la suite de ces nombreux affouillements de terrains en putréfaction?

Au point de vue technique, les ingénieurs se demandent par quelles méthodes précises on va résoudre le problème de la traversée de Paris par une voie ferrée sur un plan horizontal, et ils attendent curieusement de voir leurs confrères aux prises avec cette redoutable tâche.

Sachez bien, en effet, chers lecteurs, qu'un chemin de fer métropolitain est le comble de l'art. Les chemins de fer ont été créés et inventés pour courir à travers la campagne, et non pour pénétrer au cœur des cités. Leur prix

de revient est calculé pour des terrains *extra-muros* à peu près sans valeur, et non pour des terrains bâtis, à acquérir, au sein de villes populeuses, avec de ruineuses expropriations. Les données ordinaires de la construction des chemins de fer sont donc ici renversées; on impose à l'ingénieur une suite non interrompue de difficultés, qu'il ne peut surmonter qu'à force de génie.

Les propriétaires parisiens se demandent quelle influence devra exercer sur le prix des loyers la démolition de quinze cents maisons, pleines, du haut jusqu'en bas, de locataires, qu'il faudra bien loger ailleurs ; et, d'autre part, les locataires des immeubles placés sur le trajet de la ligne du futur Métropolitain sont peu flattés de la perspective de voir passer, de quart d'heure en quart d'heure, devant leurs croisées, un convoi de chemin de fer, avec son vacarme assourdissant et son jet de vapeur mélangée de fumée.

Les capitalistes cherchent à savoir s'ils trouveront un placement rémunérateur dans l'entreprise qui se prépare, tandis que les industriels hâtent de leurs vœux le moment où un immense et durable chantier sera ouvert, en plein Paris, aux ouvriers de tout état.

Dans la situation présente, il est impossible de donner une réponse satisfaisante à ces diverses questions, de résoudre tous ces doutes; car, en dépit du vote du Conseil municipal et de la présentation de ce projet à la Chambre des Députés en 1886, l'avenir du Métropolitain de Paris est encore plein d'incertitudes et d'obscurités, et son exécution est encore douteuse. Jusqu'ici on a beaucoup écrit, beaucoup discuté, mais on n'a pas planté un piquet, ni sondé un terrain[1].

1. Nous avons publié, en 1886, à la *Librairie illustrée*, 7, rue du Croissant, un volume, accompagné de 35 figures, et de 5 plans de chemins de fer métropolitains, sous ce titre : *Les chemins de fer métropolitains* (*Londres*, *New-York*, *Philadelphie*, *Berlin*, *Vienne*, *Paris*), où nous faisons connaître, au point de vue historique et technique, les chemins de fer métropolitains étrangers, et celui qui est

2

Un pont sur la Manche.

Le projet de tunnel à creuser sous la Manche pour la jonction de la France et de l'Angleterre, projet auquel nous avons consacré une notice très étendue et très étudiée dans notre ouvrage *les Nouvelles conquêtes de la science*[1], a été abandonné, en 1883, en présence de l'opposition que lui ont faite les hommes d'État et les armateurs de la Grande-Bretagne. Depuis lors, les projets de pont à jeter sur la Manche reviennent sur l'eau, soit dit sans jeu de mots. En effet, depuis vingt ans, bien des projets ont été publiés pour la construction, d'une rive à l'autre de l'Angleterre et de la France, d'un pont destiné à recevoir une voie ferrée. Thomé de Gamond, qui s'est tant illustré par ses admirables études du tunnel sous-marin du Pas de Calais, avait commencé par proposer un pont, dont il avait parfaitement fixé les données de construction; et d'un autre côté, on n'a pas oublié le magnifique plan d'un ingénieur français, M. Boutet, à qui l'on doit la plus hardie conception de ce genre. Tous les recueils scientifiques ont retenti du projet de *pont à tresse* de M. Boutet, et l'on en trouvera la description détaillée dans l'*Année scientifique* (12e année, pages 138-146).

Le projet Boutet est resté à l'état de conception théorique. Voici pourtant un ingénieur de grand renom, M. Hersent, qui s'est rendu célèbre comme entrepreneur de travaux des canaux de Suez et de Panama, qui reprend cette même idée.

projeté à Paris. Nous prenons la liberté de recommander à nos lecteurs ce petit volume, qui résume toute la question des chemins de fer métropolitains (prix, 3 fr. 50).

1. Tome IIe. *Le Tunnel sous-marin du Pas de Calais*, pages 402-502 (*Librairie illustrée*, 7, rue du Croissant, in-8. Paris, 1880-1884. Prix : 20 francs le volume).

Un *avant-projet* relatif à la construction d'un pont sur la Manche a été publié en 1886 par M. Hersent, aujourd'hui président de la Société des Ingénieurs civils. En raison de l'importance d'une telle entreprise, nous croyons utile de mettre sous les yeux de nos lecteurs les considérations générales exposées dans ce beau travail.

L'emplacement que M. Hersent recommande pour la construction d'un pont jeté sur la Manche, destiné à réunir l'Angleterre au continent, est une ligne brisée se détachant des environs du cap Gris-Nez, arrivant sur le banc de Colbart, passant sur le banc de Varne, et aboutissant à la côte anglaise, en un point à choisir un peu à l'ouest de Folkestone. Ce tracé diffère très peu de ceux que Thomé de Gamond et récemment la Compagnie du Tunnel sous-marin du Pas de Calais avaient si longuement étudiés.

Les reconnaissances qui ont été faites dans cette direction par les ingénieurs hydrographes français, indiquent une profondeur d'eau dont le maximum paraît être 55 mètres pour une petite partie. La longueur de la traversée en chemin de fer serait d'environ 34 kilomètres, et le chemin de fer pourrait être facilement soudé aux lignes actuelles d'Angleterre et de France, dans une direction aussi rationnelle que possible, entre Londres et Paris.

Les anciens sondages faits par Thomé de Gamond et ceux, plus récents, exécutés non loin de là, sous la direction de M. Lavalley, en vue de l'exécution du tunnel sous-marin, enfin les puits et les galeries creusés en prévision du même tunnel sous-marin par les ingénieurs attachés à l'entreprise anglo-française du tunnel du Pas de Calais, ont suffisamment établi l'homogénéité du sol pour faire espérer que ce fond supporterait aisément les fondations d'un pont.

Dans tous les cas, lorsqu'on aurait arrêté la ligne du tracé, il serait indispensable de procéder à de nouveaux sondages, sur une largeur suffisante et avec un soin minutieux, en rapportant des échantillons du sol, pour s'assurer qu'il n'y aurait pas de mécomptes à la construction, et

qu'à l'avance on connaîtrait, non seulement la résistance du sol au point de vue du chargement des piles, mais qu'on aurait encore les données nécessaires pour apprécier l'érosion du fond.

D'après M. Hersent, on pourrait construire vers l'Angleterre et vers la côte de France, comme entre les bancs du Colbart et de Varme, des piliers, espacés de 70 à 80 mètres l'un de l'autre, intercalés avec des ouvertures de 300 à 400 mètres de portée, et pour les points où la mer est plus profonde (à partir de 40 mètres de profondeur) et là où la dépense des appuis serait plus grande, on pourrait faire des ouvertures de 500 mètres de longueur, supportées par des piliers espacés de 100 mètres l'un de l'autre.

La préparation sommaire du pont consisterait à former chaque appui de deux piliers fondés sur le sol, à les réunir d'abord entre eux, au moyen d'un poutrage métallique, qui serait d'une exécution relativement facile et qu'on pourrait très aisément établir même au milieu de la mer; puis à allonger en porte-à-faux, et également de chaque côté, la construction métallique du pylône primitif, jusqu'à 200 ou 250 mètres de longueur de chaque côté; enfin à réunir chaque extrémité de demi-travée à la voisine, au moyen de verrous à glissières, permettant aux dilatations de se produire isolément pour chaque travée, en même temps que les extrémités des poutres seraient bien réunies.

Avec cette disposition il sera assez facile, dans la construction, de parer aux petites différences d'écartement qui peuvent se produire dans la position réelle des piliers, tant pour les petites ouvertures que pour les grandes, et on aura écarté les difficultés de montage et les sujétions de précision mathématique pour les piliers.

La partie du pont qui formera les petites ouvertures pourra servir d'ateliers et de magasins pour le montage des grandes travées, dont le travail deviendra aussi régulier qu'à terre.

Avec cette disposition on n'entrevoit pas d'inconvénient

dont on ne puisse mesurer l'importance, et la dépense, en ce qui concerne la construction des poutres, peut être appréciée assez exactement.

Quant à la fondation des piliers de support du pont, on peut concevoir de sérieuses préoccupations; et c'est évidemment de ce côté que sera l'aléa, à cause des difficultés inhérentes aux constructions en mer, de la profondeur d'eau dans ce point, et du temps relativement court pendant lequel la mer est tranquille, ou à peu près; enfin, et surtout, en raison de l'irrégularité des choses de la mer.

Il est certain toutefois que la construction des grandes travées, comme celles que prévoit M. Hersent, reposant sur deux appuis, ne paraîtrait pas impossible, et qu'on n'éprouverait pas d'inquiétude pour réunir les deux piliers espacés de 100 mètres l'un de l'autre.

Il n'est pas moins évident qu'on n'éprouverait pas plus de préoccupation pour allonger de 250 mètres de longueur de chaque côté les poutres reposant sur les deux piliers; ce travail de montage en l'air peut être considéré comme à peu près courant.

On peut considérer d'ailleurs que la présence des piles du pont serait presque sans effet sur le régime des courants (qui varient de 1 mètre à $1^m,50$ par seconde) et des marées, que les navires à vapeur n'auraient aucun inconvénient pour les traverser, et que seuls les voiliers devraient observer les piles, pour ne pas les heurter.

On sait, d'après les études qui ont été faites par Thomé de Gamond et les ingénieurs de la Compagnie anglo-française du Tunnel sous-marin du Pas de Calais, que le sol du fond de la mer est constitué par des couches régulières et uniformes de craie, et que les couches traversées par les sondages sont analogues sur les deux rives. De plus, le sol est assez solide pour supporter les piles du gigantesque ouvrage proposé.

Les piliers de support du pont auront en plan une forme elliptique, avec le grand axe dans le sens des cou-

rants. La base aurait la surface nécessaire à la résistance, après les études définitives.

Des compartiments séparés diviseraient la partie inférieure du caisson métallique, qui protégerait la maçonnerie du contact immédiat de l'eau et devrait faire flotter la construction, pour l'amener à sa place. Ces compartiments auraient des écluses à air, pour la visite du fond, etc. Ils auraient aussi des cheminées spéciales pour le remplissage en béton de la partie inférieure.

Un socle en maçonnerie surmonterait la base ainsi décrite. Le calcul démontre que la surcharge ne dépassera pas les limites ordinairement admises.

La charge totale serait de 116 420 000 kilogrammes. En la divisant par la section du pilier à la base, on obtient $8^{kg},90$ par centimètre carré, ou, en chiffres ronds, 9 kilogrammes par centimètre carré, pour la surcharge supportée par le sol pour les plus grandes piles.

Dans ces conditions, la stabilité des piliers est largement suffisante contre l'action du vent.

Pour ne pas exagérer la charge sur le sol, on a laissé un évidement à la partie centrale de la pile.

Il serait utile d'entourer les piles d'un enrochement; et, pour le faire, il serait préférable d'employer des sacs de béton qu'on descendrait au fond de l'eau, quelle qu'en soit la profondeur, au lieu de se servir de pierres, qu'on mettrait difficilement en place.

En partant d'expériences faites sur la construction des piliers, on est en droit de croire que la fondation des piliers d'appui jusqu'à 30 et 35 mètres de profondeur, au moyen de caissons métalliques et d'air comprimé, serait un travail courant, ne présentant que peu d'imprévu.

D'ailleurs, si un danger quelconque était à prévoir pour les hommes devant visiter le fond de la mer, on pourrait organiser un système d'exploration différent.

Après toutes les explications que nous venons de donner, on est autorisé à considérer l'exécution de ces ouvrages comme présentant toute la sécurité désirable.

Dans son *avant-projet*, M. Hersent entre dans des détails circonstanciés, qu'il serait hors de propos de consigner ici, sur les procédés pratiques qui seraient suivis pour l'exécution de cet important édifice maritime.

Malgré les difficultés qui se présentent pour fixer exactement le chiffre des dépenses, on peut néanmoins, dit M. Hersent, rechercher quel pourrait être le volume de maçonnerie à exécuter, afin d'en déduire les dépenses. C'est ainsi que M. H. Hersent arrive à un total de la dépense probable égal à 885 000 000 de francs pour la construction du pont proprement dit.

L'auteur du mémoire établit ensuite, au point de vue commercial, toute l'utilité qu'aurait une voie ferrée entre la France et l'Angleterre.

Le commerce français, dit M. Hersent, se trouve atteint en ce moment par le déplacement d'un courant de transports dont il profitait largement depuis de longues années; on peut conjurer ce péril et faire revivre notre ancienne prospérité par la construction du pont anglo-français.

Sans entrer dans l'examen des causes qui tendent à isoler la France des grands courants commerciaux de l'Europe, nous dirons, avec M. Hersent, que, pour fixer en France le débouché des échanges de l'Angleterre avec l'Orient, le meilleur moyen serait l'établissement d'une ligne ferrée qui, traversant le détroit de la Manche, et reliant le réseau de nos chemins de fer à celui des chemins anglais, supprimerait le transbordement des voyageurs et des marchandises et conduirait le tout à destination sans rompre charge.

« Un chemin de fer à ciel ouvert, de préférence à un tunnel, est, dit M. Hersent, le seul moyen rapide et permanent auquel on puisse recourir. »

Les objections techniques qui ont été faites à la construction qui nous occupe, peuvent se réduire à deux principales : la première, qui a le plus impressionné le public, concerne la résistance que le pont devra opposer à 'action de la mer, ainsi qu'aux vents et aux tempêtes.

On peut, dit M. Hersent, accorder à la violence du vent sur la Manche la même force qu'aux vents de la Méditerranée. Or dans la vallée du Rhône, comme dans celle de la Durance, et sur les bords de la Méditerranée, il existe de nombreux ponts métalliques, dont plusieurs sont suspendus. Aucun de ces ponts, une fois installés, n'a été détruit ni renversé par la tourmente. L'expérience dure depuis soixante ans.

La seconde objection consiste dans la crainte de voir les piles du pont former une ligne d'écueils, qui entraveraient la navigation.

Selon M. Hersent, loin de constituer un danger, le pont contribuerait, au contraire, à rendre impossibles les nombreux sinistres qui se produisent dans ces parages. Les navires arrivant par la mer du Nord, par exemple, confondent souvent, la nuit, même pendant un temps clair, les feux du phare élevé sur le cap Gris-Nez avec ceux du phare élevé sur la côte de Dungeness (Angleterre), malgré la différence qui les distingue. En croyant éviter une de ces côtes, ils viennent fatalement se briser sur l'autre. La ligne des phares qui seraient échelonnés sur le pont ferait éviter de semblables malheurs pendant la nuit, ou par un temps brumeux.

Pendant le jour, comme pendant la nuit, par tous les temps, la ligne du pont serait d'une grande utilité pour indiquer aux marins que, s'ils viennent du côté de la mer du Nord, la France est à leur gauche, et que, s'ils viennent au contraire de l'Océan, c'est l'Angleterre qui est à leur gauche.

Enfin, pour répondre à l'objection de la pile-écueil lors des mauvaises mers, M. Hersent fait remarquer que le choc des lames contre deux piles voisines produit, par une sorte de remous, un courant médian, qui, entraînant le navire, facilite la traversée et l'éloigne de l'obstacle.

Si une tempête trop violente était pressentie, les bâtiments trouveraient aux abords du pont de véritables ports de refuge.

Nous ne suivrons pas M. Hersent dans l'exposé des moyens qu'il a étudiés pour le raccordement des lignes ferrées des côtes de France et d'Angleterre avec la voie que supporterait le pont maritime. Nous n'approfondirons pas davantage ses évaluations de la dépense générale (qui atteindrait, paraît-il, 1 milliard 112 millions, en exigeant sept ans de travaux). Nous avons voulu seulement exposer à nos lecteurs la partie de ce travail qui est vraiment intéressante et nouvelle, c'est-à-dire la partie technique.

Nous faisons des vœux pour l'entière réussite du pont projeté par le célèbre entrepreneur du canal de Suez. Cependant nous ne pouvons nous empêcher de rappeler ce que nous disions en commençant, à savoir que le gouvernement anglais, en 1883, a arrêté, du côté anglais, par un *veto* absolu, les travaux du tunnel sous-marin du Pas de Calais, et cela au moment où ils avançaient avec une admirable régularité, grâce à des machines merveilleuses, et alors qu'il ne fallait guère qu'un an ou deux pour le complet achèvement de cette œuvre colossale, digne par son audace et son originalité de l'admiration de tous les hommes de l'art. D'une part, le désir d'isoler l'Angleterre de la contagion malsaine des idées du continent, et de la renfermer dans son vieil esprit national, d'autre part, la terreur des armateurs anglais à la pensée que leur immense outillage et matériel naval, ainsi que leur flotte de commerce, allaient être réduits presque à néant par la jonction terrestre de la France et de l'Angleterre, ont déterminé l'arrêt de proscription porté par le gouvernement anglais contre le tunnel sous-marin.

La vieille routine britannique et la résistance désespérée des armateurs anglais qui ont ruiné l'entreprise du tunnel du Pas de Calais, ne subsisteront-ils pas à l'encontre du pont projeté? Que l'on fasse voyager, en chemin de fer, personnes et marchandises, par-dessous ou par-dessus la mer, c'est toujours mettre l'Angleterre en relation directe avec le continent, en supprimant tout transport

maritime. Or c'est ce que ne veut, à aucun prix, l'entêtement britannique.

Ce n'est donc pas la question technique, mais bien la question politique et sociale, qui est ici à considérer. Espérons que le pont de la Manche trouvera grâce auprès de ceux qui ont lancé le funeste interdit sur le tunnel sous-marin.

3

Paris port de mer.

L'idée de faire arriver les grands navires du commerce, et même les vaisseaux de guerre, sous les murs de Paris, c'est-à-dire l'idée de *Paris port de mer*, est loin d'être nouvelle. Elle date de l'époque de Sully. L'illustre Vauban y avait songé et, depuis, beaucoup de solutions du même problème ont été cherchées.

Tout le monde sait qu'un membre des plus distingués de l'Académie des sciences de Paris, un hydrographe et ingénieur éminent, M. Bouquet de la Grye, a consacré une série de belles et curieuses études sur le projet de *Paris port de mer*. Nous avons rapporté dans ce recueil les moyens techniques proposés par M. Bouquet de la Grye pour faire arriver les vaisseaux de l'Océan tout près de Paris.

Une nouvelle étude ayant le même objet a été rendue publique en 1886. Elle émane d'un ancien directeur de l'Administration du Registre maritime, M. E. Labadie, qui a publié un travail très détaillé sur cette intéressante question. Nous allons donner, d'après cet ingénieur, une idée de ce nouveau projet.

Le canal conduisant de Paris à la mer doit-il être à écluses, ou au niveau de la mer?

M. Labadie se prononce nettement pour un canal au niveau de la mer. Ceux qui préfèrent les canaux à écluses,

ne reprochent aux canaux à niveau que leur prix de revient trop élevé.

Toute la question est de savoir si ces voies, qui seules réunissent les conditions diverses de navigabilité, sont rémunératrices.

C'est en suivant la direction de la vallée de la Seine que le canal à niveau présente le plus de chances de réussite. Les dépenses de premier établissement seront moins grandes, par suite de la diminution de l'excavation et de la nature plus tendre des roches à traverser. Quant aux revenus, ils seront plus élevés, eu égard à la richesse et à l'importance de la contrée desservie.

Pour qu'un projet aussi important soit complet, il faut que tous les navires, quelles que soient leurs dimensions, puissent pénétrer et naviguer dans le canal.

Il est nécessaire que ces opérations soient possibles à n'importe quel moment du jour ou de la nuit, à marée basse comme à marée haute.

C'est à l'extrémité ouest du banc d'Amford que le débouché du canal serait le mieux placé. Il n'y a pas à craindre que le point d'appui vienne à manquer par suite des érosions de la mer, car sur les plus vieilles cartes ce banc figure à la même place qu'aujourd'hui.

Enfin, cette entrée est la plus rapprochée de la terre ferme et du Havre, d'où le canal repartirait à travers la plaine de l'Heure, pour longer la côte nord de l'estuaire, et atteindre la Seine à Tancarville, en amont de Berville.

On établira, en aval de Tancarville, un barrage déversoir, qui retiendra les eaux à la cote 6 mètres au-dessus du zéro des cartes marines. De cette façon, le canal conservera constamment son mouillage de 9 mètres, et, à la marée descendante, l'eau du fleuve formant le trop-plein s'écoulera par-dessus le barrage.

Des portes de marées, ouvertes dans ce barrage, permettront aux navires qui auront remonté l'estuaire de pénétrer dans le canal, s'ils le désirent.

Cette dernière disposition aura, dans tous les cas, l'avan-

tage de donner deux entrées au moins au canal; car la rade de descente sera reliée aux bassins du Havre, dont l'entrée pourra, en cas de besoin, servir de troisième accès au canal.

On renoncerait à la Seine entre Guerbaville et Joinville et on creuserait un canal dans la plaine. Le raccord se ferait avec la coupure de Jumièges par une courbe de 2000 mètres de rayon au minimum.

Entre Rouen et Paris, on aura avantage à couper six presqu'îles sur huit. De ce chef, le parcours sera réduit de 63 pour 100, l'excavation de 50 pour 100 et la dépense de 20 pour 100.

Enfin, le tracé du canal entre les presqu'îles permettra de raccourcir encore le trajet total de Rouen à Paris.

En prenant Asnières comme point d'arrêt du tracé, le canal jusqu'à Rouen aurait 126 kilomètres si l'on adopte le tracé par les presqu'îles, et 218 kilomètres si l'on prend le tracé par les bords de la Seine; soit un gain de 90 kilomètres.

Pour le port de Paris, on ne saurait trouver un point terminus plus favorable que celui de la plaine de Gennevilliers.

Ainsi, les conditions générales du projet de M. Labadie d'un canal maritime entre la Manche et Paris sont les suivantes :

Rades de montée et de descente à l'intérieur des terres, qui permettent aux navires de se mettre à l'abri en attendant le moment propice pour entrer dans le canal ou en sortir.

Barrage-déversoir et portes de marées, qui maintiennent, depuis le Havre jusqu'à Paris, le plan de flottaison du canal à 9 mètres au-dessus du plat-fond, suppriment les courants désastreux du mascaret, remplacent avantageusement les écluses, reconnues impossibles, et réduisent l'excavation de la Seine dans des proportions considérables.

Canal du Havre-Tancarville, pour éviter les dangers de l'estuaire.

Utilisation de la Seine maritime entre Tancarville et Rouen, draguée de 3 mètres sur quelques hauts-fonds; par suite, forte diminution des dépenses, sans nuire à la rapidité du trajet.

Excavation à sec entre Rouen et Paris et coupure des presqu'îles, travaux qui permettent une exécution rapide, donnent une très forte réduction dans les dépenses et réduisent de beaucoup le trajet.

Port creusé, *à Paris*, sur les deux rives du fleuve, à 1500 mètres des fortifications.

Telle est en résumé l'économie du tracé qui paraît le plus réalisable à M. Labadie.

Nous ne ferons pas ressortir les avantages qui résulteraient de l'établissement d'un canal entre Paris et la Manche; ces avantages sautent aux yeux. Depuis longtemps, M. Bouquet de la Grye a su les mettre en évidence, et il n'y a plus rien à ajouter à ce qu'a écrit à ce sujet l'éminent ingénieur-hydrographe.

Nous dirons seulement, pour terminer ce sujet, que, dans sa séance du 15 novembre 1886, le Conseil municipal de Paris a émis un vœu en faveur de *Paris port de mer*.

Le Conseil municipal de Paris avait été saisi de la question de *Paris port de mer* par M. Ernest Hamel. Dans sa séance du 3 novembre, M. Hamel a exposé la question dans les termes suivants, que nous reproduisons, pour appuyer cette opinion que Paris, dès son origine, était un grand port de guerre et de commerce.

« *L'idée de Paris port de mer n'est pas nouvelle.*

Avons-nous besoin de rappeler que l'origine de notre grande capitale est, pour ainsi dire, maritime? Le nom de *Parisii* était synonyme de celui de navigateurs.

La puissance commerciale des *nautes parisiensces*, avant l'occupation romaine, est restée dans nos souvenirs. Ce sont eux qui ont formé la corporation des marchands de l'eau,

connue plus tard sous le nom de *hanse*, et qui a été le premier conseil municipal de Paris.

Le vaisseau qui flotte au milieu de notre écusson est une arme parlante ; il atteste suffisamment nos origines nautiques.

Il est certain qu'aux époques les plus reculées on s'est servi de la Seine, dont le lit était plus profond sans doute, pour mettre Paris en communication directe avec la mer.

C'est de Paris, et montés sur des navires construits dans son port, que César et son armée sont partis pour aller à la conquête de l'Angleterre.

Au neuvième siècle, on a vu deux fois les peuples de la Suède, de la Norvège et du Danemark franchir la mer du Nord et remonter la Seine jusqu'à Paris, avec sept ou huit cents voiles, preuve indiscutable que les navires de toutes les parties du monde pourraient venir mouiller en face des Tuileries.

Ne serait-ce pas donner à notre commerce la plus vigoureuse des impulsions que de rétablir l'*ancien commerce maritime de Paris, en faisant de cette ville un véritable port de mer?*

Cela coûterait cher, sans doute, mais quelles dépenses fécondes et quels résultats prodigieux ! N'aurait-il pas mieux valu consacrer à cette œuvre gigantesque et nationale les centaines de millions jetés en pure perte dans le gouffre des expéditions lointaines?

Voilà le vrai moyen d'ouvrir à nos produits de nouveaux débouchés, de stimuler l'énergie de nos travailleurs, et de fonder, par les voies commerciales, des colonies sur des bases solides, car ce n'est pas par des missionnaires armés que l'on fonde des États durables.

Nous ne deviendrons une puissance maritime de premier ordre que lorsque *les navires du monde entier pourront aborder à Paris.*

Aujourd'hui, un grand mouvement d'opinion se fait de nouveau autour de cette question de *Paris port de mer.* Deux demandes en concession ont été déposées, il y a quelques jours, entre les mains de M. le Ministre des Travaux publics. Nous pensons que le Conseil municipal de Paris ne saurait rester indifférent à une question qui intéresse à un si haut degré l'incomparable cité qu'il a l'honneur d'administrer. »

4

Un nouveau pont sur la Tamise.

Ce pont est destiné à détourner une partie de l'énorme circulation qui encombre le pont de Londres et à la déverser dans le quartier d'East-End, qui est mal desservi.

M. Ch. Casalonga a décrit dans la *Chronique industrielle*, d'après le *Scientific American*, le type du nouveau pont qui avait été imposé par la commission parlementaire, et qui comprenait deux travées de rive de 57 mètres et une travée centrale de 90 mètres.

Dans chacune des travées de rive, le tablier métallique se compose de deux poutres basses en treillis, soutenues par des chaînes de suspension, disposées comme dans un pont suspendu ordinaire et fixées à deux tours bâties sur les piles. Deux poutres longitudinales intermédiaires sont placées entre les poutres en treillis, et l'ensemble est relié par des poutrelles transversales, portant des tôles ondulées, sur lesquelles est établie la chaussée.

Dans la travée centrale on avait d'abord voulu construire un double pont-levis, constitué par deux plates-formes à bascule.

Le projet suivant a été préféré par la Commission parlementaire. Le système adopté par cette commission présente les avantages du précédent, et supprime l'inconvénient d'interrompre la circulation des piétons au moment du passage des navires à marée basse. Une passerelle est placée en haut des tours. Les plates-formes sont formées de poutres en fonte entretoisées; chacune d'elles est munie, à son extrémité et du côté de la pile, d'une lourde culasse, formant contrepoids, et l'ensemble est manœuvré par des appareils hydrauliques très puissants. Les travées

de rive sont constituées comme dans le pont que nous avons décrit plus haut, et l'aspect est presque le même.

Lorsque le pont est ouvert, les plates-formes viennent s'appuyer contre les piles, laissant libre une passe de 60 mètres d'ouverture.

Le temps nécessaire pour l'ouverture, la fermeture du pont et le passage d'un navire est de 4 à 5 minutes.

Les routes d'accès ont 18 mètres de largeur.

5

La mer intérieure de Tunisie et les puits artésiens.

La mort du colonel Roudaire (14 janvier 1885) n'a pas arrêté la réalisation de son gigantesque projet. Le commandant Landas a été placé à la tête de l'entreprise d'une mer intérieure à créer au sud de la Tunisie. Après avoir étudié la question sous toutes ses faces, le commandant Landas a résolu de passer à la période d'exécution.

Voici, d'après une communication de M. de Lesseps, quel était le projet de Roudaire.

A la suite d'études sérieuses, il s'était assuré que les quatre *chotts* Fedjedj, Djérid, Rharsa et Melrir, au sud de la chaîne de l'Aurès et à 24 mètres environ au-dessous du niveau de la mer, pourraient, au moyen du creusement d'un canal de communication avec la Méditerranée, former une mer intérieure, dont l'influence sur le climat et la fertilisation de ces contrées serait considérable. La superficie de cette mer serait quatorze fois et demie celle du lac de Genève.

Les dépenses qu'aurait entraînées l'exécution de ce vaste projet, l'ont fait suspendre pour le moment; mais le commandant Landas a été assez heureux pour trouver une autre solution au problème de l'assainissement du climat du nord de l'Afrique et de la création de débouchés au commerce de notre colonie africaine.

Ce n'est plus la mer intérieure africaine qui est l'objectif de M. Landas.

En parcourant la province de Gabès, M. Landas fut étonné de l'importance des vestiges de la civilisation romaine qu'il rencontrait. C'étaient presque partout des ruines d'aqueducs. C'est alors qu'il eut l'idée de cultiver d'abord toutes ces terres, autrefois très fertiles, se proposant ensuite d'employer une partie des bénéfices qu'il réaliserait au creusement du canal destiné à inonder les chotts Melrir et Rharsa.

Une concession a été accordée par le gouvernement à une société pour l'exploitation de tous ces terrains, qui seraient fécondés par l'irrigation au moyen de puits artésiens.

Comme le canal de la mer intérieure devait avoir pour amorce un port sur la côte, on a choisi l'embouchure de la petite rivière Oued Melah, dont les eaux ont creusé un chenal et une baie jusqu'à la mer. La pente du terrain est tellement douce, qu'à 1 kilomètre du rivage on n'a que 6 mètres de fond, de sorte que la plupart des bâtiments de commerce ne peuvent approcher tout au plus qu'à 2780 mètres, et que par les vents d'est ils ne peuvent ni débarquer ni embarquer.

Avec ses ressources, M. Landas a acquis environ 2000 hectares de terrain. Il commença par creuser un puits artésien, près du bord de la mer. A 90 mètres de profondeur, on atteignit une nappe, dont l'eau jaillit à une hauteur de près de 5 mètres, à la température de + 22 degrés. Le débit de ce puits fut d'abord de 8 mètres cubes par minute. Aujourd'hui il donne 9 mètres cubes pendant le même temps : ce qui permet d'irriguer déjà une superficie égale à quinze ou seize fois celle du Champ de Mars de Paris. Un second puits a été creusé au mois d'août.

Fournir de l'eau au territoire africain, c'est lui apporter la richesse et la vie. Les rives de l'Oued Melah, désertes en 1885, ont maintenant une petite population qui s'accroît peu à peu. Des maisons, des baraquements, des

hangars, un restaurant même, ont été construits. Une région inculte va donc devenir fertile; un port va s'élever, et dans peu de temps nous apprendrons que le premier coup de pioche a été donné au canal qui doit mener les eaux de la mer dans les chotts Melrir et Rharsa, créant ainsi la mer intérieure africaine projetée par Roudaire.

Le maréchal Bugeaud a dit : « La civilisation de l'Afrique française viendra par le fond, » c'est-à-dire par les eaux outerraines. On voit que la prédiction de Bugeaud est moment de se réaliser.

6

Canal de Cronstadt à Saint-Pétersbourg.

On sait que Saint-Pétersbourg est un port en rivière, à l'intérieur des barres de la Néva, et que son entrée était jusqu'à ce jour accessible seulement aux navires de faible tirant d'eau. Un canal maritime, que l'on est en train de creuser de Cronstadt à Saint-Pétersbourg, va permettre aux grands navires d'accoster les quais de la capitale de la Russie.

Pétersbourg, au fond du golfe de Finlande, est le débouché naturel, dans les mers du nord de l'Europe, des produits d'une grande partie de l'empire. Des canaux intérieurs font communiquer ce port avec le Volga, l'Oka et le Kama, c'est-à-dire avec la Russie centrale, la Caspienne et l'Oural; d'autres avec la Dvina du Nord et la mer Blanche.

La Néva, sur les bords de laquelle Pétersbourg est bâti, se jette dans le golfe à la sortie de la ville, à 60 kilomètres environ de son issue du lac Ladoga. Elle déverse ses eaux par six bras principaux : 1° la rivière d'Ékatérinegof; 2° et 3° la grande Néva et la petite Néva, qui se séparent au centre de Pétersbourg, à la pointe de Vassili Ostrov; 4°, 5° et 6° la petite, la moyenne et la grande Niefka.

La grande et la petite Néva à l'intérieur de leurs barres constituent le port proprement dit de Pétersbourg.

Sur la grande Néva, des murs en granit se prêtent à l'amarrage et à l'accostage des navires. Divers emplacements spéciaux, disposés sur une longueur d'environ 15 kilomètres, sont réservés au commerce; le port aux grains est en amont de Pétersbourg; la douane maritime et la bourse sont placées à la séparation des deux Néva.

7

Affaissement d'une arche du Pont-Neuf à Paris.

Un événement qui a surpris tout le monde, c'est l'affaissement éprouvé par une arche du Pont-Neuf. Cet événement s'est produit au mois de décembre 1885, à l'époque des fortes crues de la Seine. Une des piles en amont s'affaissa; elle est à peu près au milieu du pont, au point qui relie le quai des Augustins à celui des Orfèvres.

La circulation fut aussitôt interrompue sur le pont, excepté pour les piétons, auxquels on réserva un passage étroit. Le tablier du pont fut ensuite allégé, en enlevant les dalles, les moellons, etc. On jetait dans la Seine, à la base de la pile compromise, tous les matériaux que l'on enlevait, afin de consolider le sol et de le tasser au fond de l'eau.

Les parties immergées du pont furent visitées au scaphandre, et les divers sondages que l'on exécuta permirent de préciser l'état de la partie du pont qui était compromise.

Le Pont-Neuf est fondé sur des plates-formes en charpente, reposant sur les couches d'alluvion anciennes de la vallée de la Seine, couches formées de sables et de graviers, plus ou moins agglutinés avec des marnes et ciments calcaires, et par suite fort peu homogènes dans leur composition. C'est cette hétérogénéité qui a causé

l'affaissement du pont; car, tandis que la pile qui s'est affaissée repose sur de la falaise presque pure, l'autre pile s'appuie sur un sol beaucoup plus marneux.

On suppose que, par suite de l'augmentation de vitesse du courant depuis la construction des bas quais, le support de la seconde pile a pu être affouillé, en entraînant les maçonneries qu'il devait au contraire soutenir.

Suivant le rapport des plongeurs, les affouillements auraient eu en certains points une importance considérable.

Les travaux de réparation ont été exécutés sans interrompre complètement la circulation sur le pont. Comme la moitié seulement de la première et de la seconde pile était compromise, la moitié d'amont, et que la moitié d'aval avait été reconnue solide, on avait divisé en deux la chaussée provisoirement établie sur le tablier, au moyen d'une cloison de bois. Les voitures, même les lourds omnibus, ont pu ainsi continuer à passer sur ce demi-pont, sans que l'on ait eu à constater aucun accident.

Le Pont-Neuf a été commencé sous le règne de Henri III, qui en posa la première pierre le 31 mai 1578. Il fut construit sur les dessins de Jacques Audicourt du Cerceau. Interrompu par suite de la guerre civile et du manque de ressources, il ne fut achevé qu'en 1604.

Le Pont-Neuf mesure une longueur totale de 233 mètres et comprend deux sections : celle du grand bras de la Seine, qui va du quai de la Mégisserie à celui de l'Horloge, comprend sept arches, et mesure $148^{m},32$ de longueur. L'autre partie, de $84^{m},56$ et de cinq arches, est comprise entre le quai des Orfèvres et celui des Grands-Augustins.

On évalue à environ quatre millions de livres le coût de la construction primitive du Pont-Neuf, tel qu'il a existé de 1604 à 1813.

Depuis sa construction, le Pont-Neuf a été l'objet de plusieurs réfections, modifications et réparations importantes. Son entretien a coûté jusqu'à présent près de trois millions de francs.

En 1813, on abattit le bâtiment dit de la *Samaritaine*, dans lequel se trouvait une pompe, qui puisait l'eau de la Seine pour alimenter quelques fontaines.

En 1820, on refit toute sa superficie.

Il fallut en 1835 réparer les piles et les culées; ces travaux, qui durèrent trois ans, furent payés 535 000 fr.

En 1848, les arches présentaient l'aspect d'une véritable ruine, quoiqu'elles eussent encore conservé une grande solidité : une réparation générale en fut faite. Les voûtes et la chaussée furent abaissées à leur niveau actuel. Les têtes et masques de satyres, œuvre de Germain Pilon, furent copiés fidèlement par d'habiles sculpteurs. On supprima en outre les tentes, boutiques et magasins établis dans les demi-lunes.

Les travaux de reconstruction ont marché rapidement. La pile intermédiaire sur laquelle devaient reposer les deux voûtes à reconstruire, atteignait au mois d'octobre 1886 le niveau des tabliers et on avait posé la première assise de pierres à la naissance des voûtes. A la fin de décembre 1886 les travaux étaient terminés, le pavage était rétabli, et la circulation des piétons et voitures reprenait comme par le passé, après une année d'interruption.

8

Les nouvelles Halles centrales de Paris.

Au commencement du mois de mai 1886, on a inauguré à Paris l'édifice des Halles centrales. La construction est aménagée de la façon la plus pratique. Les arrivages par chemin de fer sont amenés directement par wagons dans l'intérieur même des Halles, avantage que ne possèdent pas les halles diverses situées dans Paris, et qui est particulièrement précieux pour la marée.

A ce propos, notons que le gouvernement accorde tout son concours aux efforts de la Société générale des pêche-

ries, qui tend à faire de plus en plus entrer le poisson de mer comme un élément important dans l'alimentation des classes populaires. Cette association a tenu le 1er mai 1886 son assemblée générale, dans le local de la Halle centrale. Le président, M. de Behr, a fait ressortir que l'exploitation de la mer au point de vue économique est encore dans l'enfance et que les hommes d'État ont raison d'y porter leur attention, parce qu'il est plus que jamais important de pouvoir offrir à bon marché aux masses nécessiteuses une nourriture substantielle.

En même temps que les Halles centrales, on a inauguré dans les principaux quartiers de Paris trois autres grands marchés couverts, ornés avec un certain luxe. Il va en résulter un complet bouleversement dans les habitudes des ménagères. Jusqu'ici, pour faire leurs achats chez les fournisseurs de leur voisinage, nos dames ne faisaient guère de toilette; aujourd'hui il leur faudra une nouvelle robe, plus ou moins élégante : celle du marché.

9

Le nouvel Hôtel des Postes de Paris.

L'emplacement actuel du nouvel Hôtel des Postes était, pour ainsi dire, indiqué par sa situation au centre de Paris, mais le terrain en était fort restreint. Il a donc fallu multiplier les surfaces par la superposition des étages. Pour cela, toutes les ressources de la science moderne appliquée aux constructions métalliques et à la machinerie n'ont pas été de trop. L'architecte, M. Guadet, a dû conformer l'édifice aux manipulations successives qu'y subit la lettre qu'on envoie, puis la lettre qu'on reçoit. A Paris, le système de la Poste est une centralisation complète, tandis qu'à Londres le service est décentralisé.

Les étages supérieurs du nouvel Hôtel des Postes de Paris sont consacrés au *transbordement* ou réception des

sacs de dépêches, etc., au service de la *distribution* des lettres et imprimés et à celui du *départ*. De là la nécessité d'un mouvement énorme de bas en haut et de haut en bas. Il est effectué par des monte-charges, basés sur le principe de la noria, et dont les conditions spéciales, qui étaient fort difficiles, ont été réalisées avec le plus grand succès par M. Guadet. Ces monte-charges pourront élever 120 000 kilogrammes par heure.

Pour la descente, ces monte-charges ne seraient pas assez rapides, et M. Guadet a dû chercher une solution qui fût une véritable chute des sacs de dépêches, avec une disposition qui modérât suffisamment cette chute pour éviter l'écrasement des correspondances. Il a combiné dans ce but des descentes en hélice, contournées deux par deux.

M. Guadet a dû imaginer des formes particulières pour les divers objets spéciaux à la Poste, notamment les casiers du tri, qui sont tout en fer et en verre, les cadrans indicateurs des heures de distribution, etc.

On a fait un reproche à l'architecte de l'Hôtel des Postes de la superposition des étages. Mais avec le faible espace dont on disposait, pouvait-on faire autrement? D'ailleurs tous les nouveaux hôtels des postes à l'étranger sont à plusieurs étages.

10

Une nouvelle station de chemin de fer à Saint-Cloud.

Depuis le mois de juillet 1886, le bois de Saint-Cloud, du côté de Paris, est livré aux ouvriers occupés aux travaux de la nouvelle ligne de chemin de fer qui doit relier les Moulineaux à Courbevoie.

Par suite, la circulation se trouve complètement interdite entre Saint-Cloud et Sèvres, la route nationale étant bouleversée de fond en comble.

A Saint-Cloud même, la place du Pont est barrée dans

la moitié de son étendue. La porte à l'aspect monumental qui donnait sur cette place est provisoirement supprimée, et l'entrée du parc est reportée à l'extrémité de l'avenue du Palais.

Ce bouleversement général donne à Saint-Cloud une physionomie qui rappelle l'aspect des quartiers de cette ville au lendemain de sa destruction partielle en 1870.

La nouvelle ligne de chemin de fer en voie de construction doit longer le parc du côté de la Seine. Par suite, le mur de soutènement sera remis à l'alignement, en empruntant, du côté de la place, une largeur d'environ 2 mètres à la route nationale n° 87.

Arrivée à une distance d'environ trente mètres de la place, la voie sera construite en souterrain, au-dessous de la place même, dont le sol sera exhaussé de près de 2 mètres.

Ces travaux une fois terminés, Saint-Cloud aura une nouvelle station de chemin de fer, située au bas de la ville.

11

Emploi du froid pour le percement d'un tunnel.

Il existe un procédé fort curieux, imaginé par un subtil inventeur, M. Pœtsch, pour foncer les puits de mines à travers les terrains très aquifères. Ce procédé consiste à congeler la masse du terrain aquifère sur une épaisseur suffisante pour qu'elle puisse résister à la pression des eaux environnantes, à exécuter le travail de perforation dans le terrain ainsi solidifié, puis à murailler immédiatement.

Cette méthode a été reprise à Stockholm pour la construction d'un tunnel, par M. Lindmark, en 1886. Le tunnel passe sous une colline sur laquelle sont bâties un grand nombre de maisons. Le sous-sol est composé en majeure partie d'un gravier léger et mouillé, et il était presque impossible de faire le soutènement des fondations de ces

maisons, à cause de la dépense, M. Lindmark, l'entrepreneur, se décida donc à essayer de congeler le terrain au moyen de l'air froid, pour exécuter le percement et la maçonnerie du tunnel dans le terrain ainsi durci. Ce travail a été accompli avec succès, au moyen d'une des machines à air froid desséché de Lightfoot.

Les résultats ont été des plus satisfaisants, et l'on a déjà fait passer le tunnel sous plusieurs constructions des plus importantes, sans nuire aucunement à leur solidité.

12

La Tour de 300 mètres de l'Exposition de 1889.

Le sort en est jeté, la tour Eiffel sera construite! Le nouveau colosse de Rhodes servira de *clou*, comme on dit au théâtre, à l'Exposition de 1889. Elle s'élèvera au milieu des constructions et bâtiments qui rempliront à cette époque la vaste étendue du Champ de Mars et lieux circonvoisins. Ainsi l'a décidé M. Lockroy, ministre du commerce et de l'industrie.

Cette tour-phénomène, qui aura sa base sur l'humble plancher des vaches et des humains et son sommet dans les nuages, est brevetée pour sa construction au nom de MM. G. Eiffel et G. Nouguier et Kœchlin, ces derniers ingénieurs de la maison Eiffel.

Cette tour sera formée par une pyramide en fer à quatre arêtes courbes, réunies deux à deux, à leur partie inférieure, par des arcs de 50 mètres de hauteur, d'un aspect très peu décoratif et nullement pittoresque.

L'écartement des pieds est de 100 mètres. Au premier étage, c'est-à-dire à 60 mètres au-dessus du sol, les montants formant les arêtes sont réunis par une galerie vitrée, de 15 mètres de largeur, qui fait le tour de la construction. Dans cette galerie, d'une surface de 4200 mètres,

y compris les balcons, seront installés des cafés, des restaurants, des salles de réunion, etc.

Au deuxième étage, à environ 150 mètres de hauteur, on trouve une seconde salle vitrée, de 30 mètres de côté.

Le sommet de l'édifice est couronné par une coupole, avec balcon extérieur de 60 mètres de développement, d'où l'on découvrira, dit-on, un panorama de 100 kilomètres d'étendue.

Des ascenseurs disposés dans les montants de la tour serviront à transporter les visiteurs jusqu'à la plate-forme supérieure.

Jusqu'au second étage, ces ascenseurs, au nombre de quatre, un dans chaque montant, suivront l'inclinaison de ces montants. Au delà du second étage, il n'y en aura plus que deux, qui monteront verticalement jusqu'au sommet de la tour.

La durée d'une ascension complète sera de 6 à 7 minutes, avec une vitesse d'un mètre par seconde.

Des escaliers en nombre égal aux ascenseurs suivront le même parcours, et permettront aux visiteurs qui ne reculeront pas devant une ascension à pied de 60 mètres de hauteur, d'accéder aux galeries du premier étage.

On ne dit pas encore de quel mécanisme seront les ascenseurs. La chose pourtant vaudrait la peine d'être précisée. Nous avons des ascenseurs pour maisons, hôtels et gares de chemins de fer, qui élèvent des charges à la modeste hauteur de 20 à 30 mètres ; mais dix fois plus haut, voilà un problème mécanique intéressant. On ne nous dit pas, malheureusement, comment on l'a résolu.

La surface sur laquelle se répartit le poids de la tour est si considérable, que la pression par centimètre carré sur le sol n'est que de 22 kilogrammes. C'est à peine celle que donnent les constructions ordinaires de Paris. Elle correspond exactement à la pression qu'exercerait sur le sol un mur plein en maçonnerie qui n'aurait que 9 mètres de hauteur.

Quant à la résistance que le colosse métallique appor-

tera au vent et à la tempête, elle a été calculée pour qu'il supporte normalement une pression de vent de 300 kilogrammes par mètre carré, ce qui correspond à une poussée totale de 2 250 000 kilogrammes. Les plus fortes tempêtes observées à Paris n'ont jamais été accompagnées d'un vent de plus de 150 kilogrammes par mètre carré ; d'où il résulte que si, par malheur, un vent de 300 kilogrammes venait à souffler sur la capitale, il est probable que la plupart de ses monuments seraient détruits, tandis que la tour de 300 mètres résisterait victorieusement à cet ouragan, sans précédent dans la région de Paris.

De même qu'on calcule très exactement à l'avance les flèches que prennent les grands viaducs métalliques sous le passage des trains de chemins de fer, de même on peut déterminer avec la plus grande précision les oscillations que prendra la tour sous l'effort du vent. Le calcul indique que la flèche prise par la tour au moment d'une tempête assez violente pour rendre son sommet inabordable, ne sera que de 22 centimètres. Ce déplacement est insignifiant; et comme il ne se produira qu'avec une extrême lenteur, en raison de la grande hauteur de la construction, on peut assurer d'avance qu'il passera inaperçu.

Pour se faire une idée des dimensions du monument projeté, il faut le comparer aux constructions que l'on signale habituellement comme les plus extraordinaires par leur élévation. Le tableau suivant met ces comparaisons en évidence.

Hauteur des monuments les plus élevés de l'Europe :

Tours de Notre-Dame	66	mètres.
Panthéon	79	—
Flèche des Invalides	105	—
Saint-Pierre de Rome	132	—
Cathédrale de Vienne	138	—
Cathédrale de Strasbourg	142	—
Grande Pyramide d'Égypte	146	—
Cathédrale de Rouen	150	—
Cathédrale de Cologne	159	—
Tour de l'Exposition	300	—

Ce qui veut dire qu'il faudrait cinq fois l'église et la flèche de Notre-Dame pour atteindre au sommet de la tour Eiffel. Quant à l'Arc de Triomphe de l'Étoile, ce pygmée pourrait se loger dans l'écartement des quatre montants qui forment sa base.

On redoutait que la tour Eiffel, par son énorme masse métallique, n'attirât fréquemment la foudre et ne fût un danger pour l'Exposition et les quartiers environnants. C'est le contraire qui est vrai; car, avec des conducteurs en nombre suffisant, aboutissant à la couche aquifère du sous-sol parisien, la tour du Champ de Mars constituera un énorme et excellent paratonnerre.

La Commission technique nommée par le Ministre du Commerce pour étudier les précautions à prendre afin de protéger la tour contre la foudre est arrivée aux conclusions suivantes :

Cette tour pourra jouer le rôle d'un immense paratonnerre protégeant un très large espace autour d'elle, à condition que sa masse métallique soit en communication parfaite avec la couche aquifère du sous-sol, par le moyen de conducteurs capables de débiter la quantité considérable de fluide électrique dont il y aura lieu d'assurer l'écoulement pendant les jours d'orage.

Grâce à ces précautions, l'intérieur de l'édifice, avec les personnes qui s'y trouveront abritées, sera absolument assuré contre tout accident pouvant provenir des coups de foudre.

A quoi servira la tour Eiffel? A rien, disent bien des personnes, sinon à écraser, sous sa masse et sa hauteur, les constructions de l'Exposition du Champ de Mars.

A nos yeux, la véritable utilité de la tour de 300 mètres sera de prouver que la France est en état de se payer des constructions de 7 millions sans but, sans utilité, sans nécessité. Nos gouvernants, comme on le sait, aiment à jeter l'argent par les fenêtres. Cette fois ils veulent monter plus haut. C'est du haut d'une tour de 1000 pieds qu'ils

lanceront l'argent des contribuables. Cela s'appelle tenir très haut le drapeau de la dépense nationale!

13

Les constructions militaires au Tonkin et en Cochinchine.

Les renseignements reçus par *le Génie civil* sur les constructions dans nos possessions de l'Extrême Orient sont précis et intéressants.

Haï-phong, avant notre installation au Tonkin, n'était, dit *le Génie civil*, qu'un amas de quelques *canias*, ou cases, en *paillotte*, groupées au confluent du Cua-cam et du Song-tam-bac. Malgré la barre qui en défend l'accès aux navires de fort tonnage, le Cua-cam semblait la meilleure voie pour pénétrer dans le Delta, et, par le traité de 1874, la France acquit le droit d'installer à Haï-phong, en même temps qu'à Hanoï, une douane mixte, un consul et cent hommes d'escorte. Sous l'active impulsion de l'amiral Duperré, alors gouverneur de la Cochinchine, la direction du génie de cette colonie prépara rapidement les plans des établissements qui devaient abriter ces services. On commanda en France les fers des charpentes et des planchers, et on envoya en 1875 deux capitaines, l'un à Hanoï, l'autre à Haï-phong, pour élever les bâtiments.

Tandis qu'Hanoï est situé dans des régions relativement élevées, Haï-phong se trouve en plein au milieu des rizières. Les Annamites ne se mirent point en frais pour le terrain qu'il s'agissait de concéder. Ils permirent de prendre, sur les bords du fleuve, dans une partie qui ne se découvrait qu'à basse mer, les quelques hectares auxquels le traité donnait droit.

Il n'existait point d'entrepreneur dans un tel pays, et tout devait être fait en régie.

Pendant qu'on élevait un petit phare sur l'îlot de Hou-

dan, à l'entrée de l'estuaire, on entourait le terrain concédé d'une digue, destinée à l'abriter contre le flux, à l'intérieur du quadrilatère ainsi délimité. Il fallut remblayer sur 2 à 3 mètres de haut un rectangle de 300 mètres de long et de 80 mètres de large, qui devait servir à l'assiette des bâtiments. La terre nécessaire à ce remblai fut prise le long et à l'intérieur des digues, de manière à ménager autour de la concession un fossé de 40 mètres de large.

Les ressources n'étaient pas grandes auprès d'un village aussi peu important : on y construisait généralement en bambous, torchis, nattes et paillottes. Quelques fours à chaux, de 1 mètre cube environ, quelques briqueteries suffisaient largement aux constructions de la contrée, à l'édification et à l'entretien des pagodes disséminées dans les environs. Les bois durs descendaient lentement du haut du fleuve, et il n'en existait aucun approvisionnement. Quant à la pierre, les montagnes de marbre de la province de Quang-yen ne sont pas éloignées ; mais les Annamites ignoraient absolument l'emploi du moellon ou de la pierre de taille dans la maçonnerie.

Une excellente pouzzolane fut fabriquée à Hanoï. La pierre afflua bientôt sur le chantier ; on eut à bon marché des bois de sapin ; le bassin houiller de Dong-trien et de Trap-ké fournit le charbon nécessaire, et l'on eut de la chaux grasse en grande quantité.

Pour avoir des briques, il suffit de réveiller un peu l'apathie des Annamites. Les bâtiments de Haï-phong furent faits à simple rez-de-chaussée, à cause de la nature vaseuse du terrain. On renonça aux pilotis pour les fondations, à cause du manque de bois convenable et de la très grande profondeur du mauvais terrain ; on s'arrêta à un système de radiers généraux en sable. Ces radiers, de 2 mètres d'épaisseur, débordaient les bâtiments de la même quantité ; ils étaient entourés d'une murette de briques, et le sable y était mis par couches de 20 centimètres, mouillées jusqu'à complet tassement.

Dès le début, il avait fallu construire sur le fleuve un appontement pour l'accostage des jonques chargées de matériaux. A la hâte, on avait battu des pieux de sapin, par des moyens très primitifs du reste, car on n'avait pas de *mouton* pour l'enfoncement des pieux. Mais les insectes destructeurs du bois, les tarets, se mirent à l'œuvre, et l'appontement fut ruiné au bout de six mois. On résolut de le remplacer par un ouvrage plus durable et d'y employer un certain nombre de colonnes en fonte, qu'on avait sous la main. Il ne s'agissait plus que de fonder les massifs inférieurs, et c'est à quoi l'on s'appliqua. Un rouet carré en bois, de $1^{m},20$ de côté, était suspendu, par des crochets de fer, à un double radeau de tonneaux. Une murette en briques fut montée sur ce rouet, émergeant de l'eau et s'élevant peu à peu, tandis qu'on faisait descendre le rouet en desserrant les écrous supérieurs des barres à crochet. A bout de course, on obtenait la descente, d'abord par le propre poids du caisson en maçonnerie qui faisait enfoncer le radeau de tonneaux, puis en remplissant peu à peu ceux-ci d'eau par un tube adducteur. Les ouvriers se tenaient alors sur un radeau auxiliaire en bambou. On achevait de couler le caisson à marée basse; le rouet, mordant dans la glaise, formait un joint étanche : il était alors facile d'épuiser et de foncer comme un puits ordinaire, jusqu'à 3 mètres de profondeur.

Ce procédé, fort simple, serait susceptible d'applications pratiques, si l'on substituait aux barres à crochet des chaînes enroulées sur des poulies à empreintes qui permettraient de couler les caissons sans être forcé de noyer en même temps le premier radeau de support.

Les maçons improvisés manièrent le mortier hydraulique de la pouzzolane d'Hanoï, de façon à réaliser des motifs décoratifs relativement compliqués. On chercha du reste à tirer de l'emploi de matériaux polychromes le principal moyen de décoration. Les jonques chinoises apportaient de Pakhoï des carreaux ajourés, en poterie verte ou rouge, qui donnèrent des balustrades élégantes

et même des frises, par leur application sur les murs. Les mêmes procédés furent employés à la décoration intérieure. On ne pouvait songer aux papiers et tentures, à cause de l'humidité : les murs furent enduits d'un stuc, obtenu en mélangeant de la poussière de marbre au mortier. Cet enduit, coloré diversement, était susceptible d'un beau poli ; on entourait les panneaux d'une bordure peinte par estampage, et les corniches étaient profilées dans du mortier mêlé de paille hachée. Le plâtre manquait, et n'aurait d'ailleurs donné qu'un mauvais résultat dans ce pays par trop humide.

La température de la basse Cochinchine ne descend pas au-dessous de 20°, tandis que le Tonkin jouit d'un hiver pendant lequel le thermomètre descend à 7 ou 8 degrés au-dessous do zéro. C'est pour cela qu'en Cochinchine les constructions n'ont pas de cheminées. Les croisées au Tonkin sont garnies de vitres, à peu près inconnues à Saïgon.

Nos ingénieurs ont eu également à construire des *blockhaus*.

Un blockhaus est une sorte de petite forteresse, où peut tenir, à l'abri d'un coup de main, une garnison très réduite. Ces constructions sont placées dans les contrées trop éloignées des points occupés par nos troupes pour pouvoir en attendre une protection efficace. Le blockhaus peut loger un détachement de trente hommes, commandés par un officier, dont l'appartement est isolé le mieux possible des locaux occupés par la troupe. Des magasins et une citerne permettent de s'y enfermer, en attendant des secours. Les grilles des ouvertures du premier étage sont en encorbellement, de manière à ne pas limiter le champ de tir. Des créneaux permettent de battre les murs jusqu'au sol, et empêchent l'ennemi, que l'on suppose dépourvu de canons, de s'attaquer aux maçonneries elles-mêmes.

Tous ces renseignements, empruntés, comme il est dit en commençant, au *Génie civil*, donnent une idée précise des graves mécomptes qui peuvent attendre les constructeurs au

Tonkin et dans l'Annam, comme aussi des ressources sur lesquelles ils peuvent compter en ce pays encore si peu connu et dont l'avenir est enveloppé de tant de ténèbres redoutables.

14

Fonçage du pont de Hawkesbury en Australie.

Certaines rivières ont pour fond un sol mouvant ou vaseux, d'une profondeur telle, qu'il n'est guère possible d'employer le procédé ordinaire de fonçage, c'est-à-dire l'air comprimé.

Ce cas s'est présenté pour la construction du pont à jeter sur la rivière de Hawkesbury, en Australie, à 45 kilomètres au nord de Sydney. Le cours d'eau est large d'environ 900 mètres, et, pour trouver un roc pouvant recevoir la base de 9 piles supportant le tablier, il fallait descendre jusqu'à 57 mètres. Comme les piles devaient dépasser de 7 mètres le niveau du fleuve, la hauteur devait être, et est en effet, de 64 mètres, soit, à deux mètres près, la hauteur des tours de Notre-Dame de Paris.

Ce sont des ingénieurs américains qui ont entrepris et mené à bonne fin ce gigantesque travail.

Le journal *la Science pour tous* nous a fait connaître le procédé auquel ont eu recours les ingénieurs américains pour l'exécution de ce gigantesque puits foré.

Il a fallu d'abord, dit *la Science pour tous*, s'assurer de l'homogénéité parfaite du terrain, afin d'être certain qu'aucune roche ne viendrait entraver l'opération. Un énorme tube, à section allongée, formé de plaques en tôle boulonnées ensemble, long de $14^{m},65$ centimètres, large de $6^{m},10$ centimètres, représente l'enveloppe de la pile. Les 6 mètres inférieurs de cet énorme tube vont en s'évasant, de telle sorte que la section inférieure présente un diamètre de 65 centimètres plus grand que celui de la

section du tube dans toute sa hauteur. Cette partie évasée est constituée par un soc coupant en acier, d'une grande solidité.

A l'intérieur du tube s'en trouvent trois autres, de section circulaire, posés à égale distance, et reliés par des tirants en fer aux parois du tube enveloppant.

Cet appareil une fois posé sur le fond de la rivière, les tubes sont remplis de béton bien pilonné, et, sous cette charge, la base coupante entre dans le sol meuble, et la pile descend. Au fur et à mesure de cette descente, on vide l'intérieur des trois tubes, au moyen d'appareils à griffes, qui descendent ouvertes et se referment automatiquement quand on les relève. L'intérieur étant ainsi dégagé, la descente continue, et les opérations de déblaiement se poursuivent suivant une ligne verticale.

Quand on est arrivé au sol solide, les tubes sont remplis d'un béton hydraulique, et on obtient ainsi une masse compacte de maçonnerie dans laquelle sont noyés les fers qui lui ont servi de carcasse. A partir du niveau de l'eau, on élève sur les têtes de ces colonnes les maçonneries apparentes en pierre, qui supportent directement le tablier. Celui-ci est formé de poutres composites en forme de trapèze : deux poutres horizontales en fer, la poutre inférieure plus longue que la supérieure, sont réunies par deux autres poutres inclinées et par des tringles qui amortissent les oscillations du système.

Le pont de Hawkesbury comprend neuf travées, de 100 mètres chacune, assez solides pour assurer le passage des trains les plus lourds de chemins de fer.

Le système américain, que nous venons de décrire tel qu'il a été appliqué, est des plus simples, mais il présente l'inconvénient de n'être pas certain dans ses résultats. Que le soc coupant inférieur rencontre un rognon rocheux de quelque étendue, le tube ne peut plus descendre, et si, parvenu à traverser toute l'épaisseur de la vase ou des sables, la base du tube arrive sur un fond solide incliné et non horizonlal, l'assiette de la pile n'est rien

moins qu'assurée. Le procédé dont *la Science pour tous* a donné la description ne peut donc être employé que là où la profondeur du sol n'en permettrait pas d'autre.

15

Le nouvel aqueduc de New-York.

Les travaux du nouvel aqueduc souterrain qui doit amener les eaux du lac Croton au réservoir du *Central Park* à New-York, ont commencé en 1886 et sont poussés avec la plus grande activité. A une certaine profondeur sous le sol, au-dessous des champs, des prairies et des bois, à la lueur d'innombrables lampes de mineurs et de lampes électriques, 6000 hommes travaillent, jour et nuit, à ce tunnel gigantesque, qui sera creusé en plein roc, sur une longueur de plus de 45 kilomètres.

Pendant les vingt-quatre heures dont se compose le jour, le travail ne cesse jamais que deux heures, pour permettre aux 3000 ouvriers qui sont dans les galeries de sortir, afin d'aller prendre leurs repas et de se reposer, pendant que 3000 autres descendent dans les puits et vont les remplacer.

Au fond de chaque puits, les ouvriers travaillent dans deux directions différentes, les uns dans le sens du sud, les autres dans celui du nord : en sorte que les équipes se rencontreront vers le milieu de la distance entre chaque puits.

Des centaines d'excavateurs, mus par la vapeur ou par l'air comprimé, sont continuellement en mouvement, tandis que de puissantes machines font remonter les déblais à la surface, par les nombreux puits qui ont été creusés sur tout le parcours. Malgré cela, les travaux ne pourront être terminés que dans deux ans ; mais alors la ville de New-York sera abondamment alimentée d'eau pure et limpide. Ce sera le tunnel le plus long du monde, et il aura

coûté de 30 à 60 millions de dollars. Le tunnel du Mont-Cenis n'a que 12 233 mètres de long, et il a coûté 15 millions de dollars, tandis que celui de Saint-Gothard, dont la longueur est de 14 912 mètres, n'a pas coûté beaucoup plus.

Il est difficile de se faire une idée de la rapidité avec laquelle les travaux sont menés. L'entreprise est divisée en deux parties. De High Bridge à Tarrytown, ce sont les entrepreneurs O'Brien et Clarck qui en sont chargés, et de Tarrytown au lac Croton, ce sont MM. Brown, Howard et Cie; mais, en réalité, les travaux sont exécutés par des sous-entrepreneurs, sous la direction et la responsabilité des entrepreneurs principaux.

Sur tout le parcours il y a 26 puits, et chaque sous-entrepreneur doit creuser la partie du tunnel qui lui est assignée et y construire la conduite d'eau en brique et pierre.

Plus de 8000 travailleurs sont, en réalité, employés à cette œuvre colossale : 6000 sous le tunnel et 2000 à la surface. Malgré le nombre des ouvriers et les risques de toute sorte qu'ils courent, il ne s'est produit depuis le commencement des travaux, c'est-à-dire depuis le mois de janvier 1886, qu'un seul accident.

16

Le pavage en kéramite.

Au lieu de donner de l'extension au pavage en bois, comme on le fait à Paris, les étrangers cherchent à en restreindre l'usage. C'est ainsi qu'à Buda-Pesth, au dire de M. Gouvy, ingénieur civil, on donne actuellement, pour le pavage des rues, la préférence à une pierre artificielle préparée en Hongrie, la *kéramite*, qui offre à la compression une résistance supérieure à celle du granit.

Nous ne connaissons pas la composition de ce produit

artificiel, et nous ignorons s'il pourrait être l'objet d'une exportation et d'un emploi général. Nous ne pouvons donc que transcrire ici les renseignements donnés à ce sujet par le *Journal d'Hygiène*, qui, d'après M. Gouvy, déclare ce pavé le plus hygiénique de ceux que l'on ait essayés jusqu'ici.

« Pour poser ce pavage, dit le *Journal d'Hygiène*, on commence par *damer* soigneusement le sol, sur lequel on place des briques de champ, qu'on recouvre d'une couche de sable, après avoir coulé du mortier de ciment dans les joints. Enfin, on pose les pavés de kéramite en diagonale, sur l'axe de la chaussée, en coulant dans les joints un mélange de goudron de houille chauffé, de poix ordinaire et de sable. »

Ce pavage a les mêmes avantages que l'asphalte, mais il est moins glissant et résiste mieux aux lourdes charges.

C'est la Société des Houillères et Briqueteries de Bekos, près de Buda-Pesth, qui est parvenue à fabriquer ces pavés et à leur donner une résistance bien supérieure à celle des autres matières naturelles employées pour le pavage.

Des essais à la compression ont démontré qu'au point de vue de l'usure la kéramite surpasse de beaucoup l'asphalte et le granit. Son usure est presque nulle; par conséquent, absence de poussières pierreuses, nuisibles aux organes de la respiration.

La kéramite est imperméable à l'humidité et parfaitement hydrofuge; on peut donc la laver sans qu'elle soit pénétrée par l'eau.

Les pavés sont munis de rainures sur les quatre côtés, ce qui empêche tout glissement.

La kéramite ne s'échauffe jamais au même degré que l'asphalte et le granit.

Comme, d'une part, les frais d'installation et d'entretien du pavage en kéramite ne dépassent que d'une fraction minime ceux du pavage en asphalte, et comme, d'autre part, une expérience de sept années a suffisamment prouvé sa

grande supériorité hygiénique, le pavage hongrois se présente dans de très bonnes conditions.

17

Les Arènes nautiques, nouveau cirque de Paris.

Le nouveau cirque que MM. Oller ont établi à Paris, sur l'emplacement de l'ancienne salle Valentino, rue Saint-Honoré, permet de faire succéder, pendant la saison d'hiver, aux exercices ordinaires des écuyers, des joutes nautiques, exécutées dans l'enceinte de la même piste, et de transformer, pendant l'été, l'installation d'hiver en une vaste piscine de natation.

Ces conditions toutes nouvelles ont nécessité des dispositions spéciales. Nous emprunterons leur description à M. Richou, qui a publié à ce propos, dans la *Nature*, un article plein d'intérêt, que nous reproduisons.

Le milieu de la salle, dit M. Richou, est occupé par une cuve en béton de 25 mètres de diamètre intérieur et de 3 mètres de profondeur. Au centre de la cuve se trouve la piste, de $13^{m},50$ de diamètre, limitée par une couronne en treillis métalliques portée par 20 piliers en fer. Sur ces piliers viennent s'arc-bouter les arbalétriers, également métalliques, qui portent les gradins et les loges, surmontés d'un vaste promenoir. Toute la charpente est entièrement démontable.

La cuve forme une piscine permanente, au centre de laquelle est placé un ascenseur hydraulique, soutenant un plancher à claire-voie, de même diamètre que la piste. Sur ce plancher on étend un tapis, de 5 centimètres d'épaisseur, en fibre de coca, destiné à remplacer la couche de tan des pistes ordinaires, et qui, tout en donnant au pied des chevaux un aussi bon point d'appui, a l'avantage de supprimer la poussière.

L'eau qui remplit la cuve jusqu'à la hauteur du plan-

cher, dit encore M. Richou, filtre au travers quand on abaisse l'ascenseur. La première partie du programme consiste donc à enlever le tapis et à faire descendre le plancher.

Le tapis a 13^{m},50 de diamètre ; il pèse 2000 kilogrammes, et la flexibilité de ce long rouleau ne permettait pas de le manœuvrer comme un fardeau long, mais rigide. On commence par replier les bords, de manière à former un rectangle ; puis deux équipes roulent le tapis parallèlement à l'axe du couloir de sortie, et en marchant l'un vers l'autre. Des courroies, fixées à demeure sur le tapis, servent à maintenir l'enroulement. On amène alors, à chaque bout, un chariot, composé de deux poutres portées par des roues, et réunies seulement à la partie supérieure par des entretoises : ce qui permet de les conduire au-dessus du tapis. On engage sous le rouleau quatre élingues (deux pour chaque chariot), qui passent sur des crochets portés par les montants des poutres, et on soulève ainsi le rouleau ; puis on passe dessous les tringles qui viennent le supporter. Ces dispositions achevées, il est prêt à être enlevé par des équipes agissant sur chacun des chariots. L'opération dure environ dix minutes.

Le plancher devait présenter une rigidité suffisante pour pouvoir supporter sans trépidations sensibles les chocs inhérents aux exercices équestres. A cet effet, il est soutenu par 20 poutrelles en treillis rayonnant du centre à la circonférence, entretoisées à leurs extrémités et en des points intermédiaires par une série de couronnes métalliques. L'ensemble repose sur la tête du piston de l'ascenseur.

Pour le service d'hiver, l'appareil peut disparaître, au cours même d'une représentation, de manière à transformer rapidement la piste en une piscine destinée aux exercices nautiques.

Pendant la saison d'été, le plancher est maintenu dans la piscine à une hauteur de 90 centimètres au-dessous de la surface de l'eau, de manière à former le fond de la

partie du bain réservée aux personnes ne sachant pas nager, tandis que la partie périphérique constitue le grand bain.

Pour les dispositions de la piscine de natation, les 20 piliers fixes du pourtour sont munis d'autant de supports articulés, fixés à une hauteur correspondant à celle que l'on veut donner au petit bain. Pendant la saison d'hiver, les supports sont tournés de manière à ne pas empêcher la montée et la descente de la piste.

La piscine contient 1200 mètres cubes d'eau, chauffée + 23° environ. On la remplit une première fois à l'aide de pompes puisant dans un puits de 80 mètres de profondeur, qui donne une eau à + 12°, puis on la chauffe avec les eaux de condensation des machines à vapeur actionnant les appareils d'éclairage électrique.

La piscine est pourvue d'un trop-plein. La vidange progressive s'effectue au moyen d'un siphon débouchant vers le fond et dans lequel l'eau chaude, arrivant à la partie haute de la piscine, refoule peu à peu l'eau la plus froide.

L'installation des cabines prend deux étages.

L'éclairage est entièrement électrique. La piste reçoit la lumière de 8 lampes-soleil. En outre, une guirlande lumineuse, composée de 400 lampes à incandescence de M. Edison, règne autour du promenoir. Le vestibule est éclairé par des lampes à incandescence. Il en est de même pour l'éclairage des couloirs et celui des 60 loges réparties sur le pourtour du cirque au-dessus des gradins. Des tulipes à teintes rosées fournissent la lumière à l'extérieur, et la reflètent de l'intérieur. A l'entrée sont placées 5 lampes à arc Street et Maquaire, et 4 lampes-soleil dans le café.

Les machines motrices sont des machines à vapeur au nombre de trois; deux d'entre elles fournissent chacune la force de 60 chevaux-vapeur, et sont accouplées sur le même volant, qui transmet le mouvement, par une série de câbles en chanvre, à une poulie, à gorges multiples, qui actionne les deux machines dynamo-électriques

Edison et les deux machines dynamo-électriques Maquaire. La troisième machine à vapeur motrice est de la force de 30 chevaux, et peut, avec l'une des deux premières, suffire à l'éclairage.

Les chaudières sont du système Collet (Belleville).

L'ornementation générale est traitée avec un goût et une richesse remarquables, dit, en terminant, M. Richou, dans l'article publié dans la *Nature*, que nous venons de citer presque textuellement.

18

La glacière des abattoirs à Genève.

L'intérêt hygiénique de toute la population des grandes villes voudrait que les abattoirs fussent munis d'un entrepôt frigorifique, comme ceux qui fonctionnent dans beaucoup de grands centres, et notamment à Genève. Les avantages qui découlent de cette construction sont considérables, au point de vue de la qualité de la viande livrée à la consommation, pendant les chaleurs de l'été.

L'entrepôt frigorifique de Genève est certainement le modèle du genre. Il a été établi d'après les données et sur les plans de M. E. Schrœder, architecte spécialiste pour l'application du froid industriel.

La machine destinée à la production du froid a été fournie par la Société R. Pictet.

L'installation de la glacière des abattoirs de Genève et la construction des machines trigorifiques répondent à tous les besoins possibles.

Les jours d'abatage des animaux, les viandes sont transportées dans des cases, et peuvent y séjourner aussi longtemps que le client le désire. Il les retrouve toujours belles et saines, car la ventilation froide qui existe dans les locaux et la température constante de — 4 à — 5 degrés, en empêchent la décomposition.

19

La catastrophe de Chancelade.

Le 28 octobre 1885, tous les journaux annonçaient qu'une épouvantable catastrophe venait de jeter la consternation dans la ville de Périgueux.

Les carrières de pierre de Chancelade, situées à sept kilomètres de Périgueux, venaient de s'effondrer, entraînant dans leur chute un village tout entier, le village d'Empeyroux.

Le bruit produit par l'affaissement des terres fut entendu à plusieurs kilomètres. Les habitants de Périgueux et des environs se rendirent immédiatement vers le point d'où était parti le bruit.

On organisa les secours. On savait qu'une équipe de huit ouvriers était entrée le matin dans la mine. Devant les carrières, dont différentes issues étaient obstruées, on voyait un amoncellement de rocs. Il y avait sous ces débris deux victimes, un homme et une femme. L'enfant qui les accompagnait avait été miraculeusement préservé par le déplacement d'air produit par le formidable éboulement : l'ébranlement atmosphérique l'avait lancé, sans lui faire aucun mal, à plusieurs mètres de cet endroit.

Le 29 octobre, on comptait sept victimes : deux passants écrasés, plus trois femmes et un enfant, dont les cadavres furent retirés des décombres des maisons détruites du village d'Empeyroux.

Sur les huit ouvriers entrés le matin dans la mine, trois avaient échappé à la mort et avaient réussi à se dégager. Quant aux cinq malheureux restés ensevelis dans les carrières, on n'était pas fixé sur leur sort ; seulement on affirmait avoir entendu des appels faits à coups de marteau.

Le 6 novembre, les ouvriers qui travaillent au forage du puits au-dessus de l'endroit où l'on supposait que ces

malheureux ensevelis avaient pu se réfugier, entendirent distinctement des coups de pic à l'intérieur.

La colline continuait à se tasser; mais les travaux de déblaiement se faisaient sans relâche.

Un comité d'initiative se forma pour tenter le sauvetage des cinq victimes restées dans les galeries. La maison Lippemann fut chargée de forer un trou de mine, dans la direction où l'on supposait les ouvriers ensevelis; mais M. Lippemann ne put réussir dans l'exécution du sondage qu'il avait entrepris.

On décida alors de creuser un véritable puits de forage de 30 centimètres de diamètre et de 70 mètres de profondeur. Ce puits n'ouvrit pas néanmoins le chemin vers la galerie éboulée.

On eut enfin une idée, qui dénote bien toutes les ressources que la science met aujourd'hui à notre disposition. Ne pouvant pénétrer jusqu'au milieu de l'éboulement, on fit appeler un photographe de Paris, M. Langlois, et on le chargea de faire descendre, au moyen d'une corde, un appareil photographique au fond du puits qui venait d'être creusé. On obtint par ce moyen les diverses vues de la galerie encore inaccessible. Une des photographies montra la tête du cadavre d'un jeune mineur, dont le visage se découpait sur le fond de la galerie. Une autre épreuve fit voir une roue et divers débris amoncelés.

La série des épreuves obtenues à l'aide de petits clichés carrés qui allaient s'impressionner au fond du puits, donna les renseignements les plus complets sur l'aspect de la galerie souterraine. On y reconnut le nombre des piliers intacts et de ceux qui étaient effondrés. La présence de deux cadavres indiqua que c'était bien là qu'il fallait agir pour porter secours aux malheureux.

Le cadavre du jeune ouvrier découvert le premier était celui d'un jeune homme de seize ans, qu'on reconnut d'après une autre photographie que cet ouvrier avait fait faire à Brive.

Il est incontestable que les carriers, qui avaient à leur

portée beaucoup de planches, ont fait du feu. La fumée qu'on a vue plusieurs fois sortir des crevasses de la colline, provenait certainement du foyer allumé par eux, et qu'ils entretenaient.

Plus tard des carriers pénétrèrent dans les galeries, en laissant un de leurs camarades dehors. Leur lampe s'éteignit, manquant d'essence. L'homme resté dehors alla chercher d'autres ouvriers, qui entrèrent avec lui dans la carrière, guidés par une corde que les premiers avaient déroulée en avançant, et ceux-ci furent rejoints. Les carriers trouvèrent deux cadavres à 100 mètres de l'orifice des carrières.

Les derniers corps n'ont pu être retrouvés, et le souvenir de cette catastrophe attristera longtemps les habitants de Périgueux et les travailleurs de Chancelade.

HISTOIRE NATURELLE

I

Les tremblements de terre en 1886.

Les tremblements de terre ont été nombreux en 1886, et ils ont amené de terribles catastrophes.

En Espagne, le 14 mars, une secousse était ressentie à Grenade, vers 11 heures du soir. Cette secousse avait duré 7 secondes et causé une grande panique. Les spectateurs du théâtre en sortirent affolés. A Arenas, le même phénomène se produisit, et il y eut de grands malheurs. La population fut obligée de camper en plein air, au milieu des ruines.

En Allemagne, à Wiesbaden, on ressentit, à peu près au même moment, c'est-à-dire à minuit, une secousse bien prononcée.

Au Brésil, un tremblement de terre arriva, le 9 juin, à 3 heures de l'après-midi. Ce phénomène est extrêmement rare au Brésil. C'est à Pétropoli que l'on en ressentit des secousses. Des bâtiments furent ébranlés sur une surface de mer de 200 kilomètres de longueur et 120 de largeur.

En Italie, les observations *microsismiques* se font en 40 points différents. Elles sont poursuivies depuis six ans, et M. Bertolli a noté jusqu'à ce jour 250 000 agitations du sol. D'après cet observateur, il existerait une coïncidence entre les fluctuations barométriques et les tremblements de terre.

Le 25 août 1886, plusieurs secousses de tremblement de terre ont été ressenties en Sicile, à Malte, dans le sud de l'Italie et en Grèce. Dans ce dernier pays, les conséquences du phénomène ont été graves. Des bourgades entières ont été ruinées, et il y a eu beaucoup de victimes.

A Naples, le professeur Palmieri a noté que la première secousse, qui a duré 10 secondes, commença par un mouvement ondulatoire, dans le sens sud-est à nord-ouest, et se termina avec un mouvement *sussultoire*. Après quinze secondes, une secousse sussultoire, de durée plus courte et de moindre intensité, eut lieu. Des bruits souterrains accompagnèrent l'ébranlement du sol; on les entendit presque partout en Sicile et dans l'Italie méridionale.

D'après une note de M. Jean Platania, et d'après le professeur O. Silvestri, une première secousse, dont la durée a été de 8 secondes environ, a eu lieu le 27 août, à 10 h. 55 m. du soir Après deux ou trois secondes d'intervalle, une autre oscillation plus longue s'est produite, de 18 secondes environ. Les appareils sismiques à Catane montraient, par leurs courbes graphiques, une direction de l'est à l'ouest, avec des vibrations plus légères du sud au nord.

A Athènes, le 27 août, on ressentit un tremblement de terre. Plusieurs villages du Péloponèse méridional furent ruinés. Le nombre des morts dépassa 150.

A la même date, une secousse légère était signalée à Berne et en divers points de la Suisse. La station météorologique de Berne constatait, le 27 août, vers 10 heures du soir, un mouvement actif de sismographie, pendant que le veilleur de la cathédrale constatait deux secousses dans la direction du sud au nord.

Dans l'Oberland, la secousse a été ressentie dans plusieurs localités; de même dans le Valais.

Aux Etats-Unis, une grande étendue du sol, de l'Alabama à New-York, a ressenti, le 1er septembre, des secousses violentes. Les villes de Pittsburg, Cincinnati, Cleveland, ont surtout été agitées violemment. Il en a été de même à

Charleston et dans le détroit Indianopolis. Chicago a aussi été atteint. Les secousses ont duré quelques secondes à New-York et à Brooklyn.

Les tremblements de terre occasionnèrent dans les Etats du Sud une grande panique. Les nègres surtout étaient absolument affolés. Des milliers d'individus vivaient dans les rues, refusant obstinément de retourner dans leurs maisons. Un grand nombre de ces malheureux tombèrent malades. On travailla longtemps à l'enlèvement des débris et à la recherche des cadavres des victimes.

Lorsque le tremblement de terre s'est produit à Charleston, le mouvement oscillatoire a été accompagné d'un bruit analogue à celui d'un coup de tonnerre, qui a duré deux secondes.

La barre du port de Charleston n'a pas été affectée par le tremblement de terre. Les sondages ont permis de constater que les fonds sont restés les mêmes.

On estime à 5 millions de dollars les pertes causées à Washington par la destruction des maisons et à 3 millions celles occasionnées par la destruction des effets ou meubles des habitants. Les comités de secours ont déployé une grande activité. Celui de la Bourse de New-York réunit en peu de jours plus de 6000 dollars : les souscriptions arrivaient de tous les côtés.

Dès le 1er septembre, Charleston était littéralement réduite à l'état de ruines. Il faudra reconstruire les trois quarts de la ville. La population campait en plein air; la détresse était immense. Les morts étaient pour la plupart des nègres, et les cadavres n'étaient pas ensevelis. Des scènes horribles se sont produites dans cette malheureuse ville.

Le correspondant parisien d'un journal de Charleston a reçu de son directeur le récit suivant du cataclysme qui a en partie détruit cette ville :

« J'étais en train d'écrire dans mon cabinet, lorsqu'un grand fracas se fit entendre au-dessous de moi. On eût dit le roulement d'un coffre-fort qu'on traînait au milieu d'une pièce.

Toute la maison fut ébranlée, et j'allais me lever pour voir ce qui était arrivé, lorsqu'un second bruit, vague d'abord, puis de plus en plus fort, retentit, et se mêla à ceux causés par le bris de vitres, la chute de tuyaux de cheminée, de persiennes, de balustrades, etc.

Au même moment, une secousse terrible renversa tous les meubles de la chambre : je fus jeté à terre et mon bureau tomba sur moi. Fuyant dans la rue, une forte poussière sèche m'empêcha pendant quelques instants de voir. Autour de moi, cependant, les passants, affolés, couraient en criant : *Fire! Fire!* et, en effet, le feu éclatait dans plusieurs parties de la ville.

Le corps des pompiers avait disparu, et le sauve-qui-peut général dans la direction des parcs empêchait les autorités d'arrêter la population, prise de panique.

Les secousses se répétèrent plusieurs fois, ainsi qu'un grondement souterrain, qui nous assourdissait et nous faisait croire que tout était fini.

Je me dirigeai vers ma maison et, le long de Broad Street, je trouvai le même affolement parmi la population et les mêmes désastres.

Le toit de la gare s'était écroulé; les ruines de la Hibernian Bank, ce superbe édifice d'un style grec, barricadaient entièrement Meeting Street, et, de tous côtés, on se heurtait contre les débris provenant des maisons à moitié détruites.

Sur le Marion Square, une agglomération d'hommes, de femmes et d'enfants des deux races se trouvait réunie, et chacun vociférait, pleurait et jetait des cris de détresse. »

Des dégâts considérables ont eu lieu dans les Carolines du Nord et du Sud et dans l'Etat de Georgie.

Les dépêches suivantes nous renseignent sur les funestes effets des tremblements de terre du commencement du mois de septembre, en diverses régions des Etats-Unis.

New-York, 7 septembre.

Le total des décès que les tremblements de terre ont occasionnés à Charleston, est de 96.

New-York, 7 septembre.

Un grand nombre de personnes ont cherché asile sur les navires qui se trouvent dans le port.

New-York, 7 septembre.

Une secousse de tremblement de terre a été ressentie ce matin à 1 h. 45, à Evansville (Indiana). Une légère secousse s'est également produite à Charleston, à 11 h. 45 matin.

New-York, 8 septembre.

Deux légères secousses de tremblement de terre ont été ressenties hier à Augusta (Georgie). Un choc plus violent a ébranlé Savannah. Aujourd'hui, un certain nombre d'oscillations se sont produites dans cette ville.

A Charleston, on estime que 40 000 personnes couchent dans les rues et les squares.

Néanmoins, les dernières secousses ayant été très faibles, la confiance commence à renaître dans cette ville.

New-York, 8 septembre.

Plusieurs sources d'eau ont jailli récemment dans le voisinage du village de Ceibad del Agua de la Havane. Les eaux ont formé un grand lac, qui menace d'inonder le village.

Plusieurs plantations et beaucoup de fabriques sont sous l'eau.

New-York, 9 septembre.

Le volume des sources qui jaillissent dans le voisinage du village de Ceibad del Agua, près de la Havane, augmente. Il y a maintenant un mètre d'eau dans le village.

Quelques habitants ont été obligés de quitter leurs maisons.

A la même date, pareils phénomènes se montraient en Europe.

Le 1er septembre, des secousses étaient ressenties à Malaga et à Antiquera.

En Grèce, des désastres immenses étaient causés par les tremblements de terre. En Messénie, 6000 maisons étaient détruites. Dans plusieurs villes, il ne reste pas une maison habitable.

Un comité de secours fut organisé sous la présidence du métropolitain, et le gouvernement envoya constamment des secours.

Voici encore d'autres nouvelles, données par ordre de date :

Alger. — 7 septembre : Deux secousses de tremblement de terre ont été ressenties à Sidi-Aïch, arrondissement de Bougie.

Grèce. — Athènes, 7 septembre: Les tremblements de terre continuent. Dans les localités éprouvées, les habitants terrifiés campent sous la tente et dans les baraquements. Malgré les secours, la misère est navrante.

Etats-Unis. — Une nouvelle secousse de tremblement de terre, accompagnée de grondements souterrains, a été ressentie, lundi 6 septembre soir, à Colombia (Caroline du Sud). Cinq minutes après, deux grands météores d'un éclat extraordinaire ont traversé le ciel dans la direction du nord au sud.

Deux secousses de tremblement de terre furent ressenties le 4 octobre au soir à Unst, l'île la plus au nord du groupe des îles Shetland. La première secousse a été ressentie à 11 heures et la seconde à 2 heures. Pas de dégâts.

Une dépêche de Mexico, du 5 octobre, annonçait qu'une colline très élevée, située près de Chimalapa, était coupée en deux par un soulèvement souterrain.

A la même date, 5 octobre, on annonçait de Melbourne qu'une éruption volcanique, accompagnée de tremblements de terre, a eu lieu dans l'île Niapu (groupe des Tonga). Les deux tiers de l'île sont entièrement couverts d'une couche de poussière volcanique, qui atteint 20 pieds de hauteur. Tous les villages sont détruits. Un steamer a été envoyé pour secourir les habitants de l'île, dont le nombre est de 500 environ et qui tous ont été sauvés. Une nouvelle montagne, haute de 200 pieds, s'est élevée dans l'île.

Tels sont les principaux effets sismiques que l'on a eu à enregistrer dans les deux mondes jusqu'au mois d'octobre 1886.

2

Éruption de l'Etna.

Pendant les premiers mois de 1886, l'Etna manifestait une activité extraordinaire. C'était le prélude d'une éruption prochaine, qui s'est produite au mois de mai. M. Frederico Cafiero, directeur de l'Observatoire de l'Etna, a adressé, de Riposto, une description détaillée de ce phénomène à la *Revue d'astronomie* de M. Flammarion.

Du cratère principal du volcan s'échappait souvent, dit M. Cafiero, une grande quantité de fumée, mêlée parfois à de la cendre et souvent accompagnée de flammes ; et de temps en temps de légères secousses du sol témoignaient qu'un choc inusité de forces bouleversait le sein du volcan.

Dans l'après-midi du 11 mai, un tremblement de terre un peu fort, dont l'*épicentre* parut embrasser toute la région dite *Marchia*, située sur le talus oriental de la montagne, fut comme l'avant-coureur de la conflagration volcanique qui se manifesta quelques jours après.

Le 18 mai, à 10 h. 55 m. du matin, commença une grandiose éruption de fumée et de cendres du cratère central. D'énormes globes de fumée, jaillissant du cratère et s'élevant dans les airs, formaient une immense colonne, qui, retombant sur les flancs du mont, le couvrit presque entièrement.

Le même jour, à peu près à la même heure, commença une série de tremblements de terre, de forme et d'intensité différentes.

Vers le soir, l'éruption diminua un peu, et un vent léger de l'est, emportant la fumée, laissa voir nettemen la montagne, sur le sommet de laquelle la colonne éruptive s'élevait encore comme un riche panache.

Avant minuit l'activité du cratère central cessa presque

entièrement, et le volcan se présenta débarrassé de toute vapeur.

Le 19, à minuit 45, à la suite d'une violente secousse, le flanc méridional de la montagne creva près du théâtre éruptif de 1883, à 8 kilomètres au nord de Nicolosi et à la hauteur de 1400 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Beaucoup de bouches très actives se formèrent le long de la crevasse du mont. Trois de ces ouvertures jetaient, au milieu de détonations continuelles, accompagnées de forts ébranlements du sol, des colonnes d'une fumée noire très épaisse, et lançaient des *lapilli* (pierres poreuses incandescentes) et des scories jusqu'à la hauteur d'environ 500 mètres. Les autres, au-dessus, vomissaient des torrents de lave et de la fumée blanche. Ces bouches se réunirent pour la plupart, formant un grand cratère éruptif, qui, se soulevant sans cesse, constitua un mont de forme conique, d'environ 200 mètres de hauteur.

A 3 ou 4 kilomètres de distance de l'éruption, on entendait un grondement continu épouvantable.

Le ciel était teint d'une couleur funèbre de sang.

La lave, coulant du nord au sud, menaçait Nicolosi, Borello et Belpasso. Dans la nuit du 27 mai, elle arriva à près d'un kilomètre des habitations de Nicolosi, s'avançant avec la vitesse de 15 mètres par heure. La population commença par émigrer en masse.

Le 28 et le 29, l'intensité de l'éruption parut décroître; mais le 30, à la suite d'une recrudescence d'activité, les autorités décidèrent d'ordonner l'abandon du pays.

Par bonheur, le 1er juin, la lave étant seulement à 400 mètres de la maison de Nicolosi la plus proche, l'activité de l'éruption diminua sensiblement, et les différents bras du courant de feu semblèrent s'arrêter. Dès lors, l'éruption s'affaiblit de plus en plus, et le 5 juin toutes les coulées étaient stationnaires et refroidies.

Le bras de lave le plus rapproché de Nicolosi s'arrêta à 327 mètres de la première maison; celui qui se dirigeait

vers Borello et Belpasso, à près de 2 kilomètres des habitations.

Le courant de lave parcourut, du nord au sud, une distance de 7 kilomètres, sur une largeur de 3 kilomètres au maximum ; il s'étendit sur une surface d'un peu moins de 7000 kilomètres carrés. Près du tiers de cette surface était cultivé en arbres fruitiers, en seigle et en vignes ; le reste était couvert des laves arides de 1537 et 1766.

La quantité de vapeur aqueuse sortie de la montagne a été énorme. Près de la lave et du théâtre éruptif, la terre était entièrement trempée d'eau provenant de la condensation de la vapeur.

La relation qui existe entre les agitations sismiques et les phénomènes volcaniques, dit M. Cafiero, a été parfaitement mise en évidence dans le cours de cette conflagration de l'Etna. A chaque agitation du sol de quelque intensité succédait toujours un réveil des phénomènes éruptifs, après lesquels le sol reprenait une tranquillité relative.

L'éruption de fumée du cratère central et la plus forte agitation du sol correspondante débutèrent le jour de la pleine lune et au moment du passage de notre satellite au méridien inférieur ; l'explosion excentrique commença lors du passage de la lune au méridien supérieur.

M. Ricco, de l'Observatoire de Palerme, a donné la description des phénomènes atmosphériques qui ont accompagné la même éruption.

L'Etna est éloigné de 153 kilomètres de Palerme ; mais de l'observatoire on voit presque toujours le sommet du volcan au-dessus de la chaîne des Madonte.

A l'aube du 19 mai, la fumée a été vue, formant une masse de vapeurs noires, s'élevant du flanc méridional, au-dessus du lieu de l'éruption. Sa hauteur était d'environ 8 kilomètres. Le 24 mai, la fumée avait la forme du *pin*, sa hauteur allait jusqu'à 14 kilomètres.

Du 24 mai au 3 juin, l'Italie a été envahie du sud au

nord par des brouillards. On a vu une pluie de cendres s'étendre sur la Sicile méridionale et Reggio de Calabre. Les cendres de l'Etna sont même arrivées à Palerme.

Le soleil se levant derrière les brumes avait une couleur rouge pourpre, ou de sang. En montant dans le ciel, sa coloration devenait rouge-jaunâtre jusqu'à 30 degrés. A cette hauteur, il prenait une teinte gris neutre. On pouvait regarder le soleil rouge sans verre enfumé.

Durant la troisième décade de mai et le mois de juin, on a eu à Palerme, presque tous les jours, des crépuscules rouges ou jaunâtres. Ils ont été beaucoup moins brillants et d'une durée moindre que ceux qui suivirent l'éruption du Krakatoa.

M. Ricco attribue ces crépuscules roses et la coloration du soleil en vert ou en bleu, non aux cendres, c'est-à-dire aux particules solides émises par le volcan, mais aux gaz et vapeurs qui en émanent.

Un autre observateur, M. Silvestri, a décrit les altérations qu'ont subies les flancs de l'Etna par suite de l'ouverture des bouches d'éruption.

Le 18 mai, à onze heures du matin, dit M. Silvestri, le cratère central lança dans l'atmosphère des vapeurs en abondance, avec des scories et des cendres. En même temps, les instruments de l'Université de Catane étaient très agités. Il en était de même dans les autres observatoires établis sur les flancs de l'Etna, à Paterno, Blancarella, Belpasso, Aderno, Bronte, Giarre, Riposto, Acireale, ainsi qu'à Zafferana.

Dans la nuit du 18 au 19 mai, à minuit et demi, après de violents bruits souterrains, commença, sur le versant méridional, une série d'explosions. Une grande quantité de vapeurs, mélangée de cendres et de lapilli, projetait dans l'air une mitraille incandescente, jusqu'à plus de 500 mètres. Sur l'orifice principal se produisait, par l'amoncellement des scories, une colline qui s'accroissait à

vue d'œil, et qui au bout de trois jours s'élevait déjà à 100 mètres environ au-dessus de la base.

La même bouche donna issue, en abondance, à une lave qui s'épancha comme un fleuve incandescent. Après six jours, cette coulée avait parcouru 4 kilomètres, et continuait à progresser, affectant des contours irréguliers et des ramifications en rapport avec le relief du sol.

Pendant les vingt-quatre heures comptées depuis le commencement de l'éruption, il s'est produit 72 secousses, accompagnées de mouvements trépidatoires. Dans les vingt-quatre heures suivantes, les secousses ont été au nombre de 15, et le troisième jour de 13.

En août 1874, l'Etna s'est fendu de la cime jusqu'à la base, suivant la direction nord-nord-est à sud-sud-ouest. Une autre éruption arriva le 26 mai 1879 ; elle eut lieu sur le flanc méridional de la montagne. Le 22 mai 1883, après des secousses qui durèrent deux jours, une nouvelle coulée sortait de la même fente.

C'est encore par cette même crevasse qu'est sortie la coulée de lave des 18 et 19 mai 1886, à 1000 mètres au-dessus des cratères de 1883 et à une altitude d'environ 1400 mètres. Elle s'est fait jour dans la même région que la célèbre coulée de 1669, si remarquable par l'énorme fleuve de lave qui descendit jusqu'aux murs de Catane et jusqu'à la mer, à 15 kilomètres de son origine. Heureusement, la lave, au lieu de se répandre, comme celle de 1669, aux environs immédiats de la ville de Nicolosi, peuplée aujourd'hui de 3000 habitants, s'est fait jour à 7 kilomètres à l'amont de cette ville.

3

L'éruption volcanique de la Nouvelle-Zélande.

L'éruption fortuite d'un volcan que l'on croyait éteint, le mont Tarawera, a causé, le 10 juin 1886, dans la Nou-

velle-Zélande, un cataclysme épouvantable. Nous résumerons ici les renseignements recueillis par la *Nature* (d'après l'*Evening Post de Wellington*) et par le docteur Hector, directeur de la *Géologie de la Nouvelle-Zélande.*

Le 9 juin, à minuit, des secousses de tremblement de terre commencèrent à se faire sentir. Le lendemain, à 2 heures de la nuit, un bruit violent, suivi d'une forte secousse, fit sortir en hâte les indigènes, c'est-à-dire les *Maoris*, de leurs habitations. Le mont Tarawera, qui était toujours resté calme, se montra bientôt surmonté d'une immense colonne de feu. De ses trois cônes jaillissaient des roches incandescentes, avec des secousses et des bruits souterrains. Des colonnes de flammes montaient jusqu'à 300 mètres de hauteur. Tout à coup une pluie de cendres et de pierres se mit à tomber et dura plusieurs heures. Huit Européens et plus de cent indigènes périrent aux environs du volcan.

Au commencement du phénomène, un simple nuage semblait se former au sommet de la montagne, et des éclairs en jaillissaient. Tout le monde sortit, pour se rendre à la station de la mission. Là on put voir la montagne lancer du feu par trois cratères avec des flammes immenses et couvrir les alentours d'une pluie de globes de feu.

Le phénomène a dû commencer à 2 h. 2 m., le 10 juin, par une éruption du mont Wahanga. Quelques minutes après, une autre éruption plus violente fut produite par un cratère ouvert entre le Wahanga et le Tarawera ; enfin se fit l'explosion formidable de cette dernière montagne.

La durée de ces trois éruptions fut de deux heures. Les produits lancés par les volcans en flammes étaient des torrents de vapeur d'eau, des poussières et des pierres incandescentes. Des nuages épais se formaient dans les hautes régions de l'air ; ils semblaient éclairés par d'énormes brasiers. Une large fissure se forma à l'est de Tarawera ; elle entr'ouvrit le sol jusqu'au delà de Wairoa. Le

ciel était couvert de nuées épaisses et un vent soufflait furieux.

Le docteur Hector, en examinant le gouffre brûlant du sommet de la montagne, y a compté sept geysers, qui lançaient des colonnes d'eau bouillante, de pierres et de boue, jusqu'à plus de 200 mètres de hauteur.

Ce savant pense que le phénomène éruptif est dû à des causes hydrothermales, purement locales. Il n'y aurait pas à craindre, selon lui, d'autres catastrophes pour le présent.

On sait que les terrasses roses et blanches de Rotomahana ou du Tetarata étaient une des plus grandes beautés de la nature; elles n'existant plus aujourd'hui. Le pays se trouve dévasté sur une grande étendue. Une épaisse couche de cendres couvre les pâturages, où les arbres sont brûlés et déracinés. Le sol s'est entr'ouvert sur plusieurs points, et les geysers ont apparu.

Avant son éruption, le mont Tarawera offrait l'aspect d'un immense tronc de cône, aux pentes escarpées, colorées en rouge par l'oxyde de fer et en divers endroits des roches d'obsidienne. Le lac Tarawera était entouré de rives rocailleuses et difficilement accessibles; son eau était bleue et limpide.

Dans cette éruption, le mont Tarawera n'a laissé écouler aucune lave. Les désastres ont été occasionnés par des torrents de poussières fines et brûlantes, analogues à la pierre ponce, qui ont couvert le sol sur plusieurs centaines de milles carrés. A Wairoa, de grosses pierres incandescentes étaient mêlées à cette pluie de feu et ont brûlé les maisons; un vent impétueux propageait l'incendie.

En résumé, une des contrées du globe les plus riches en beautés naturelles a été le théâtre d'une affreuse catastrophe, que ne faisait nullement pressentir le calme des siècles antérieurs. Le Tarawera et d'autres volcans qu'on croyait à jamais éteints se sont réveillés; des laves ont couvert de vastes espaces, et un pays qui causa tant

d'enchantements aux premiers explorateurs, s'est englouti.

Plus tard seulement nous connaîtrons l'importance exacte du trouble amené dans la configuration du sol. Mais dès à présent l'événement qui vient de se produire, terrible pour nombre de familles humaines, nous apparaît comme un exemple des phénomènes volcaniques qui se sont accomplis à des époques reculées.

4

Affaissement du sol sur les côtes de la Manche.

M. Quénault, conseiller général du département de la Manche, qui depuis longtemps étudie l'affaissement du sol dans cette région de la France, a rédigé sur cette importante question un mémoire, qu'il communiqua au congrès tenu à Blois en 1884 par l'Association pour l'avancement des sciences.

Dans ce travail, l'auteur rapporte un ensemble d'observations qui tendraient à constater, pour le canal de la Manche et la presqu'île du Cotentin, un affaissement de 70 centimètres à 1 mètre dans l'intervalle de trente ans. Le même fait avait déjà été indiqué pour le phare de Cordouan.

Ces oscillations du sol, quand même les évaluations de M. Quénault seraient inexactes, sont incontestables. Les géologues ont cité pour le nord de la France des mouvements d'abaissement du sol dont la date est postérieure à l'occupation romaine.

M. Quénault rappelle que les gouvernements de Suède et d'Italie, aussi bien que l'Académie de Hollande, ont constitué des commissions pour l'observation continue de ces phénomènes. Il reproduit, à titre de document, un questionnaire rédigé par le professeur Issel, de Gênes, et

destiné à prendre place dans les établissements publics qu'il peut intéresser.

Jugeant que la diminution ou l'élévation progressive du sol de la France mérite une étude persévérante, conduite avec toutes les ressources actuelles de la science, M. Quénault demande que le gouvernement français institue, à son tour, en vue des mêmes recherches, une commission spéciale, conformément aux vœux déjà exprimés par le Conseil général de la Manche et par les Congrès scientifiques de Cherbourg et de Blois.

Le Ministre de l'Instruction publique, à qui le travail de M. Quénault, ainsi que sa demande, ont été soumis, a bien accueilli le projet de ce savant. Il paraît disposé à créer une commission pour l'étude de cette question. Cette commission s'assurerait au besoin le concours des agents des ponts et chaussées, des garde-côtes et des instituteurs des communes situées sur le littoral. Des rapports fondés sur des constatations précises, multiples et indéfiniment prolongées viendraient périodiquement déterminer l'état relatif de la mer et des côtes.

On doit faire des vœux pour que le ministre donne suite à cette bonne pensée.

5

Nouvelle Carte géologique de la France.

Une nouvelle Carte géologique de la France a été dressée à l'échelle de un cinq-cent-millième, par MM. G. Vasseur et L. Carez.

En 1881, le Congrès géologique international de Bologne avait posé en principe que, sur les cartes futures, chaque grand groupe stratigraphique devrait être représenté par une seule couleur, dont les nuances graduées seraient employées pour figurer les subdivisions du groupe, les plus foncées étant affectées aux

subdivisions les plus anciennes. La nouvelle carte est conforme à ce vœu. Dans son ensemble, elle comprendra 48 feuilles, dont 5 destinées au titre et à la légende. A la fin de 1885, 15 planches étaient imprimées ; elles représentent le sud de l'Angleterre, la plus grande partie de la Belgique, le Luxembourg, les bords du Rhin jusqu'à Bonn et Francfort, l'Alsace-Lorraine et les parties orientale et centrale du bassin de Paris, enfin les environs de Bordeaux.

La carte dont il s'agit résumera les progrès de la géologie accomplis en France depuis quarante-trois ans. Outre les nombreux travaux de cartographie géologique publiés pendant ce laps de temps et le résultat des recherches personnelles des auteurs, elle comprendra un grand nombre de documents inédits et de renseignements particuliers, dus à la précieuse collaboration de la majorité des géologues français. L'énumération méthodique de tous ces matériaux et la nomenclature spéciale des terrains figurés sur chaque feuille constitueront d'ailleurs un volume de texte explicatif, complément indispensable de cette publication.

6

Les mines du Tonkin.

Parmi nos braves officiers qui sont au Tonkin, nous avons un géologue, M. Jourdy, chef d'escadron d'artillerie, qui en 1886 a envoyé à l'Académie des sciences un manuscrit intitulé *Note sur la géologie de l'Est du Tonkin*.

M. Jourdy a visité des localités qui n'avaient pas été comprises dans le cadre des belles recherches de M. Fuchs et de M. Pétiton. Il a examiné particulièrement le bassin de Chû et la route de Chû à Lang-Son. Voici ses conclusions.

Pour espérer trouver de la houille, il faut la cher-

cher au-dessus des calcaires carbonifères, c'est-à-dire au nord de Lang-Son, probablement dans les environs de Thât-Khê ou de Phû-Doan. Pour avoir du minerai de fer, il faut diriger les recherches parmi les filons et épanchements à Dông-Sung, et non dans le bassin de Chû, où ils sont plus faibles. Pour trouver de l'or, on devra examiner les filons de quartz qui s'alignent au nord de Chû, aux environs du marché de Hâ-Hô.

Les observations de M. Jourdy sur la géologie de la partie Est du Tonkin ont permis de donner une idée suffisante de l'âge et de la superposition des roches dans cette partie de l'Asie, où aucun géologue n'avait encore pénétré.

M. Jourdy a été assez heureux pour découvrir des spirifères dans le calcaire marmoréen du Delta, calcaire qui se trouve dans tout le Tonkin, ainsi qu'en Annam et dans la province de Kouang-Tong. Il a pu en conclure l'âge de ce calcaire, qui se rapporte à l'étage carbonifère.

Les déterminations qui ont été faites des fossiles de ce calcaire à l'École des Mines confirment pleinement cette origine. Sur les champs de bataille de Dong-Song, on a recueilli des coquilles fossiles, qui ont été attribuées à l'âge triasique par M. Douville.

Enfin, les plantes rapportées du bassin houiller de la baie de Hone-Gay ont été classées dans la flore rhétienne par M. Zeiller.

Dans l'intérieur, le terrain du trias serait superposé au carbonifère, tandis que, sur le littoral, le bassin houiller, d'âge infraliasique, reposerait directement sur le calcaire carbonifère, dans un de ses plissements.

Dans l'intérieur, le pli anticlinal, dont la direction est jalonnée par la route mandarine de Hanoï à Lang-Son, détermine la loi orographique de toute cette région, le trait le plus caractéristique étant la falaise des montagnes de marbre de Bac-Lé. Sur le littoral et sur le bord du Delta, le calcaire carbonifère, contre lequel s'appliquent les arkoses du bassin houiller, longe la côte derrière la baie d'Along, pour remonter ensuite dans l'intérieur, jus-

qu'à Dong-Trien, tandis que les couches supérieures du bassin, disloquées en pénétrant dans le Delta, remontent jusqu'au nord de Bac-Ninh.

Le bassin houiller serait donc plus étendu de ce côté qu'on ne le pensait d'abord, bien que sa partie utile, c'est-à-dire les couches de houille, ne paraisse pas s'étendre plus avant que Dong-Trien; cependant il est probable qu'on en retrouvera des fragments le long des pitons d'arkoses qui émergent des rizières, dans tout l'est du Delta. Le bassin de la baie de Hone-Gay, où la présence de la houille a été signalée pour la première fois, il y a déjà plusieurs années, est assurément étendu. L'exploitation n'en serait pas difficile, car la double couche de combustible est épaisse, à fleur du sol, peu au-dessus du niveau de la mer et dans le voisinage immédiat de celle-ci; mais le charbon y est de qualité inférieure et ne peut être utilisé, dans les machines à vapeur, que mélangé avec le double de son poids de charbon gras.

Il y a donc lieu de faire de grandes réserves sur la valeur commerciale des mines de houille du Tonkin. Cette source de richesse, sur laquelle on avait beaucoup compté, ne paraît pas devoir jamais donner lieu à une exploitation fructueuse.

7

Nouvelles pièces de la galerie de paléontologie.

La nouvelle galerie de paléontologie du Muséum d'histoire naturelle de Paris s'est enrichie, en 1886, de plusieurs pièces, au nombre desquelles figure un squelette entier d'un édenté fossile, le *Selidotherium leptocephalum*, habilement monté par M. Émile Deyrolle. Il a été trouvé, dans le limon des Pampas, très près de Buenos-

Ayres, sur les bords du Rio de la Plata, entre les lieux nommés Racoleta et Palermo.

Cet animal paraît avoir été le contemporain du *Megatherium* et du *Glyptodon*. Bien que le nouveau squelette soit notablement plus fort que celui des Édentés actuels, il ne paraît pas très grand à côté des gigantesques fossiles réunis dans la galerie de paléontologie; mais il est intéressant, parce qu'il présente plusieurs particularités différentes de celles qu'on observe dans le Mégathérium, ainsi que cela ressort d'une note du savant aide-naturaliste M. le docteur Fischer.

Le *Selidotherium* se rapproche beaucoup des genres fossiles américains, *Mylodon*, *Pseudolestodon*, *Hestodon*, *Megalonyx*, qui sont tous éteints. Il est plus éloigné du *Megatherium* par la forme de ses dents et la disposition du pied de derrière; il n'a aucune affinité avec les édentés tertiaires de l'Europe, dont les phalanges unguéales rappellent celles des Pangolins de l'ancien continent.

Aucun animal actuel ne donnerait l'idée exacte du *Selidotherium*, mais ce type a quelques caractères ostéologiques des Paresseux. Il semblerait qu'un tronc commun a fourni deux rameaux : l'un, composé d'animaux à membres courts et massifs, à stature énorme; l'autre formé de créatures faibles, pourvues de membres grêles, et paraissant organisées pour vivre sur les arbres. Les plus grands et les plus forts de ces êtres ont disparu à tout jamais, après avoir peuplé l'Amérique d'un grand nombre de types étranges dont la diversité et les proportions colossales sont pour les paléontologistes un sujet d'étonnement toujours nouveau.

On voit encore dans la nouvelle galerie plusieurs autres pièces, notamment un squelette de *Mystriosaurus*, d'une remarquable conservation. On peut aussi étudier dans le laboratoire du professeur Albert Gaudry, au Muséum, les moulages de quelques fossiles étranges : le *Megalania* de la Nouvelle-Zélande, l'*Elasmotherium* de Russie et le *Dinoceras* des Montagnes Rocheuses.

8

Reptiles permiens du musée de Prague.

Un important musée de paléontologie a été créé à Prague, par le professeur Fritsch. Parmi les fossiles les plus curieux qu'on y voit réunis, on peut citer les reptiles découverts par M. Fritsch dans le terrain permien de la Bohême.

Après avoir publié sur ces mammifères fossiles un grand ouvrage, accompagné de nombreuses et magnifiques figures, M. Fritsch a pensé qu'il serait utile de faire des restaurations de quelques-uns d'entre eux, en les représentant tels qu'il les suppose avoir été dans l'état de vie. Il a donné au muséum de Prague un exemplaire de ces restaurations.

Sur le même bloc, M. Fritsch a réuni douze genres de reptiles permiens.

Ces restaurations sont intéressantes, d'abord parce qu'elles ont été faites par un savant très expérimenté et consciencieux, ensuite parce qu'elles donnent une idée de l'aspect de reptiles provenant de terrains où pendant longtemps on n'avait guère trouvé d'animaux plus élevés que des poissons. Seulement, les genres dont il s'agit sont bien chétifs, comparativement aux reptiles des temps secondaires et même à ceux de l'époque actuelle.

Il ne faudrait pas croire que la classe des Reptiles a eu seulement d'aussi petits représentants à l'époque permienne. En France, aux environs d'Autun, on a recueilli de nombreux débris de plus grands animaux. Comme exemple, M. Gaudry cite un squelette entier d'*Actinodon*, trouvé dernièrement, et offert au Muséum par M. Bayle, directeur de la Société lyonnaise des schistes bitumineux d'Autun. Quand il a été découvert, ce squelette était tellement engagé dans le schiste, qu'il était peu recon-

naissable. Malgré l'extrême dureté de ce schiste, l'habile artiste du Muséum, M. Stahl, a pu le mettre au jour.

Dans aucun pays on n'a encore découvert un aussi bel échantillon de reptile des terrains primaires. L'*Actinodon* pouvait atteindre 1 mètre de long.

On a trouvé dans le même bassin d'Autun l'*Euchirosaurus*, qui était encore plus grand que l'*Actinodon*, et le *Stereorachis*, qui non seulement était plus grand que l'Actinodon, mais aussi était d'une organisation plus perfectionnée.

9

Bois de renne orné de gravures.

Un objet d'art très curieux datant des temps quaternaires a été trouvé par M. E. Paignon, à Montgaudier.

La petite rivière la Tardoire (Charente) a des bords d'une rare beauté; les grottes creusées dans leurs escarpements ont été habitées par l'homme pendant l'âge du renne.

Les grottes de Montgaudier semblent devoir offrir des échantillons plus curieux que tous ceux découverts jusqu'ici.

Depuis quelques années, M. E. Paignon, qui en est le propriétaire, a recueilli de nombreux débris d'animaux et des instruments humains, entre autres une pièce qui est l'un des plus beaux spécimens artistiques de l'âge du renne jusqu'à ce jour.

Cette pièce est un de ces bois de renne percés d'un large trou, qui sont connus des naturalistes s'occupant de l'homme primitif sous le nom de *bâtons de commandement*. Elle est couverte de gravures, où l'on peut admirer la sûreté de main de l'artiste et le sentiment de la forme. Le travail est si fin, qu'il gagne beaucoup à être regardé à la loupe.

L'une des faces offre la représentation de deux phoques. Un d'eux est vu dans son entier. La tête est délicatement

exécutée. Les quatre membres sont fidèlement rendus; chaque patte a cinq doigts. La grandeur de la queue est exagérée. Tout le corps est couvert de poils très visibles. Cet animal est vraisemblablement l'espèce habituelle de nos côtes, le veau marin. L'autre phoque n'est pas vu dans son entier, il est plus grand.

En avant du grand phoque, il y a un poisson, que l'on croit être un saumon ou une truite.

La face opposée du bâton de commandement est occupée, dans sa plus grande partie, par deux animaux grêles et allongés; ils ne sont pas complets, mais l'un montre sa tête et l'autre le bout de sa queue. Ce sont probablement des anguilles, quoique à la face ventrale les deux animaux aient un appendice pointu.

On voit sur la même face trois figures d'animaux, de forme exactement identique.

Cet échantillon a été trouvé en présence de M. Paignon, par ses ouvriers, occupés à extraire les amas de terre mêlés d'ossements qui forment la base des grottes. Par leur richesse en phosphate, ces déblais répandus dans les prairies donnent de merveilleux résultats.

M. Paignon a fait don au Muséum d'histoire naturelle de Paris de ce bois gravé, ainsi que de beaucoup d'autres objets.

10

Un arbre fossile des houillères de Saint-Étienne.

On a trouvé, au mois d'avril 1886, dans les houillères de Saint-Étienne un arbre fossile remarquable.

Cet arbre pétrifié, qui est placé debout, a été découvert dans une carrière de pierres située non loin du château de Méons, près de l'ancien puits Saint-Claude, du puits Verpilleux actuel et des fours à coke de Méons. Cette carrière est exploitée pour fournir des remblais aux travaux souterrains du puits Verpilleux.

Le tronc a une hauteur d'environ 3 mètres; le diamètre, de $0^m,40$ en haut, arrive, en bas, à la naissance des racines, à environ 1 mètre. Il était complètement enfermé dans les bancs de rocher, qui sont sensiblement horizontaux, et il a fallu beaucoup de précautions pour le dégager sans le détériorer. Il repose sur un lit de schiste, accompagné d'une petite veine de charbon.

D'après M. Grand' Eury, cet arbre fossile se rapporterait à l'espèce connue sous le nom de *Syringodendron alternans* (Stern). Outre ses dimensions, il est remarquable par les changements de caractère que l'on voit s'y produire, tant en haut qu'en bas du tronc. Il est prolongé en bas par des racines de *Stigmaria* étalées. La forme *Sigillaria* commence à se dessiner en haut.

C'est un arbre qui a poussé avec son plein diamètre, comme un énorme bulbe. La tige, dont on ne voit que le commencement, avait l'aspect d'une colonne cannelée, surmontée d'un grand bouquet de feuilles linéaires terminales. L'intérieur, sans consistance ligneuse, a disparu, et il ne reste de la tige que l'écorce, ornée de cicatrices foliaires persistantes, ressemblant à des sceaux; d'où le nom de *Sigillaria* donné par Brongniart à leurs empreintes. Ces végétaux poussaient très rapidement, et leurs tiges simples s'élevaient, sans changer de diamètre, jusqu'à 30 et 40 mètres et plus de hauteur. On en a mesuré une sur plus de 30 mètres de long, couchée à plat au toit d'une couche de houille, aux mines de l'Escarpelle (Nord).

Le bassin où a été faite cette trouvaille a déjà montré plusieurs fois des troncs fossiles de grande dimension.

Il paraît y avoir à Méons une forêt de végétaux fossiles assez considérable. Ceux de la mine de Treuil, à Saint-Étienne, ont été dessinés dans plusieurs traités de géologie, et nous en avons donné la reproduction dans notre ouvrage *La Terre avant le déluge*[1].

1, 9e édition, page 106, figure 75.

11

Sépulture de l'âge du mammouth.

La grotte de la Biche-aux-Roches, près de Spy, province de Namur, en Belgique, a été en 1886 fouillée par deux jeunes savants belges, MM. de Puydt et Sohest. Ils ont déterminé les diverses couches avec un soin extrême et ils ont constaté qu'à partir du premier niveau ossifère ces couches, parfaitement compactes, ne présentaient aucune trace de remaniement. Voici, d'après une note de M. Nadaillac, ce que l'on rencontre successivement :

Une couche formée d'argile brune et d'éboulis, de $1^{m},60$ de puissance, où l'on recueillit un crâne.

Un premier niveau ossifère, mesurant 80 centimètres, formé d'un tuf jaune calcaireux, renfermant de nombreux ossements avec des silex travaillés. Un second niveau ossifère, de 30 centimètres, contenant, outre des ossements, des produits de l'industrie humaine : silex taillés, os travaillés, etc. Vient ensuite une couche d'argile brune, avec des fragments nombreux de calcaire de 40 centimètres.

Dans cette couche, à 5 ou 6 mètres de l'entrée de la grotte, gisaient deux squelettes humains, avec divers objets. Ces squelettes remontent aux temps quaternaires; ils doivent appartenir aux plus anciennes races de la Belgique. L'ensemble des os recueillis indique une race d'hommes petits et trapus.

Plusieurs conclusions ressortent de cette découverte. La race de Neanderthal, que M. de Quatrefages a montrée persistant à travers les âges, à des degrés différents, et se montrant même de nos jours, sans être incompatible avec un développement intellectuel très accusé, a vécu sur les bords de la Meuse dès les temps les plus reculés. Les

hommes appartenant à cette époque antéhistorique taillaient les silex, utilisaient les ossements des animaux, les défenses du mammouth, fabriquaient des vases en terre cuite au feu, enterraient leurs morts, et possédaient enfin les premiers rudiments de la civilisation.

12

Les grottes de Menton.

M. Émile Rivière, qui pendant plusieurs années a fouillé les grottes de Menton, y a découvert, non seulement plusieurs squelettes humains quaternaires et une centaine d'instruments en os, mais encore une quantité innombrable d'instruments en silex taillé et de débris d'animaux vertébrés, parmi lesquels nous citerons le rhinocéros tichorhinus, un éléphant, qui très probablement n'est autre que le mammouth, l'ours et le lion des cavernes, etc., ainsi que des coquilles de toute espèce.

C'est sur ces dernières que le savant géologue a appelé, en 1886, l'attention des naturalistes, car cette faune d'invertébrés est des plus intéressantes, par le grand nombre des échantillons recueillis par M. Rivière (près de quarante mille), et surtout par la variété des genres et des espèces, lesquels atteignent le chiffre de 171.

Ces coquilles présentent des origines très diverses, et ce n'est pas là un des côtés les moins curieux de leur découverte, car elles indiquent, ou des échanges de peuplade à peuplade, ou des migrations lointaines des tribus qui habitaient les grottes de Menton, puisque, parmi les coquilles fossiles, il en est qui ne peuvent provenir, comme localité la plus rapprochée, que de Valognes, dans la Manche.

La note de M. Rivière comprend le catalogue complet de toutes ces coquilles, dont la détermination, vu leur grand nombre, a exigé un travail extrêmement long. Ces

coquilles ont dû servir, pour la plupart, aux habitants des grottes, soit pour leur alimentation, soit comme objets de parure (bracelets, colliers, etc.), ainsi que le démontrent les perforations que présentent beaucoup d'entre elles.

Dans un mémoire faisant suite à celui que nous venons de mentionner, M. Émile Rivière a décrit les oiseaux fossiles de la grotte de Menton, dont il a trouvé les ossements, en quantité considérable aussi, dans les mêmes grottes.

Cette faune, non moins intéressante, est des plus variées également, et sous ce rapport on peut dire que les grottes de Menton sont à peu près uniques. En effet, cette faune comprend 42 espèces, dont 14 rentrent dans le groupe des oiseaux de proie; les autres ont servi, pour la plupart, à l'alimentation des hommes primitifs. Ce sont, parmi les Gallinacés, des pigeons ramiers, des tourterelles, des coqs de bruyère, des perdrix, des cailles; parmi les Échassiers, des bécasses, des râles d'eau, des râles de genêt; parmi les Palmipèdes, des canards sauvages, des pilets, des souchets, etc., etc.

Tous ces oiseaux appartiennent, à l'exception du chocard des cavernes, qui est une espèce éteinte, à des espèces qui vivent encore actuellement. Mais pour le plus grand nombre la distribution géographique n'est plus la même aujourd'hui qu'aux temps quaternaires. Beaucoup d'entre eux ont émigré de la contrée des grottes de Menton vers d'autres régions, par suite des modifications climatiques, par suite aussi du déboisement des montagnes environnantes et de la chasse de l'homme.

M. Rivière signale enfin, comme un fait des plus curieux, la rareté extrême de la caille dans les grottes de Menton à l'époque quaternaire, tandis qu'aujourd'hui on la trouve en abondance sur la côte voisine, au printemps à son retour d'Afrique, et à l'automne quand elle est au moment de quitter les côtes de France.

13

Étude préhistorique de l'Alsace.

La série des travaux de MM. Faudel et Bleicher concernant la succession des âges préhistoriques en Alsace conduit aux conclusions suivantes :

L'existence de l'homme en Alsace se révèle dès les plus anciens temps de l'âge de la pierre, par des vestiges encore rares, il est vrai.

Les périodes *paléolithique* et *néolithique*, si distinctes dans certaines régions, ne le sont nullement en Alsace et dans la Lorraine française, où leurs gisements se confondent.

A l'époque néolithique, la densité de la population devait être déjà assez grande, d'après les nombreux instruments de pierre polie qu'on a découverts : elle occupait surtout la partie méridionale de la province confinant à la Suisse et la région des collines sous-vosgiennes.

La transition de la pierre au métal n'est représentée que par quelques rares découvertes.

A l'âge de la pierre a succédé un âge du bronze bien caractérisé, et qui a dû avoir une durée fort longue.

La transition du bronze au fer (période de *Hallstatt*) est marquée par les innombrables tumuli qui couvrent la vaste plaine d'Alsace.

Le premier âge du fer (période de la *Tène*) se révèle dans quelques gisements restreints.

14

Bateau préhistorique.

Plusieurs recueils scientifiques ont annoncé la découverte d'un bateau remontant à l'époque préhistorique. Voici ce que M. J. A. Berlyen en dit dans *la Nature*.

Les terrassiers de l'usine à gaz de Brigg (Angleterre), ville d'environ 3000 habitants, creusaient le sol pour établir les fondations d'un gazomètre, lorsqu'ils rencontrèrent une grande masse de bois de chêne, enterrée dans une couche glaiseuse.

La pioche des travailleurs avait un peu endommagé cette masse de bois. On prit toutes les précautions nécessaires pour la déterrer, et l'on trouva un bateau taillé dans un morceau de chêne solide, mesurant 15 mètres de long, 1 mètre et demi de large, et 1 mètre 2 décimètres de hauteur.

Ce bateau, creusé dans un tronc d'arbre, est d'origine préhistorique. C'est un remarquable monument de l'art naval chez les premiers habitants des îles Britanniques. Le hasard voulut que ce bateau fût inscrit dans le cercle tracé par l'administration de l'usine pour l'emplacement du gazomètre ; c'est ainsi qu'il a été préservé.

La proue du bateau est un peu arrondie brusquement; elle donne l'idée d'un éperon. La poupe est taillée en chanfrein. L'arrière est formé par deux planches, que l'on a découvertes accidentellement, quelques semaines plus tard, lors d'un glissement de terrain, qui s'est produit à environ 15 mètres de la première fouille.

Ces planches, d'une épaisseur de 5 centimètres, glissaient dans deux rainures, ou coulisses, verticales, ménagées à l'arrière, dans les deux côtés du bateau, lesquels sont disposés de façon à faire croire qu'il y avait là un pont

surelevé ou une sorte de siège. Une série de trous laisse supposer que les deux côtés du bateau étaient sanglés à l'arrière, au moyen d'une corde, afin de serrer les planches constituant l'arrière et former avec elles des joints parfaits.

Le fond du bateau, long de 12 mètres, est parfaitement plan et horizontal, sans offrir la moindre trace de mât. Les parois latérales sont verticales, et à l'arrière se trouvent des consoles taillées dans le bois, et paraissant avoir servi à supporter les extrémités d'un banc.

Sur les côtés et vers le milieu du bateau sont des trous carrés, trop petits pour avoir servi à des rames. Un trou à l'avant pourrait avoir servi pour un mât de beaupré.

Le bateau a été découvert à quelques mètres de la rivière Aucholme, qui se jette dans l'Humber. L'avant est dirigé vers l'intérieur des terres, et l'arrière se trouve du côté de la rivière, à un niveau beaucoup moins élevé. Il semblerait qu'il a été échoué sur la rive et qu'il s'est peu à peu enfoncé dans la vase; le sable et les herbes marines l'auront ensuite recouvert entièrement.

15

Le lignite.

Un combustible jusqu'ici peu apprécié paraît appelé à trouver les débouchés qui lui ont toujours manqué.

Il s'agit du lignite, qui ne tardera pas à faire une concurrence sérieuse à la houille. Cette matière n'est d'ailleurs que de la houille en préparation. Elle est constituée par des amas énormes de substances vegétales, au milieu desquelles on trouve des arbres tout entiers.

L'Italie renferme des gisements considérables de lignite, et, comme il est souvent à fleur de sol, il est facile à exploiter. Si son usage ne s'est pas encore répandu, c'est faute de moyens de communication. Cependant quelques

chemins de fer en Italie, notamment ceux de la Toscane, ne chauffent leur machine qu'avec du lignite. On affirme que le gouvernement italien, qui ne possède pas de mines de houille sur son territoire, et qui, en cas de guerre, se trouverait dépourvu de combustible pour l'alimentation de ses chemins de fer, la houille étant au premier chef contrebande de guerre, va prescrire à toutes les compagnies italiennes de chemins de fer de modifier les foyers de leurs locomotives, de façon à pouvoir brûler à volonté soit de la houille, soit du lignite.

Cette mesure donnerait une grande valeur aux mines de lignite qui abondent en Italie, particulièrement à celles qui sont situées au centre de la péninsule, à moitié chemin de la Méditerranée et de l'Adriatique.

16

Mines d'or dans l'Afrique Australe.

On a découvert, en 1886, dans l'Afrique Australe, particulièrement dans la République de Transwaal, de très riches gisements aurifères. Pour se rendre à ces *placers* le plus directement possible, il faudrait gagner la baie de Delagoa, qui appartient au Portugal. Il paraît que le gouvernement de la République de Transwaal voudrait joindre ce gisement avec Pretoria par une voie ferrée.

D'autres découvertes de gisements aurifères ont été faites en divers points de la colonie du Cap, déjà célèbre par ses mines de diamants.

17

Une mine d'or en France.

Un cantonnier de l'administration des ponts et chaussées a découvert une mine d'or sur le territoire de la commune de la Miouze (Puy-de-Dôme).

Cet homme était allé chercher des pierres pour réparer la route. En explorant une carrière, il rencontra plusieurs blocs de quartz aurifère, qu'il soumit à l'analyse du directeur des mines de Pontgibaud. Après examen, on reconnut, d'une façon certaine, la présence de l'or dans ces fragments de quartz.

L'existence du précieux métal aux environs de Pontgibaud a été constatée à diverses reprises. On se rappelle encore dans le pays l'exploitation d'une carrière de quartz aurifère et les pépites d'or que roulait autrefois le ruisseau de la Sioule.

Les fouilles qui ont été faites à la Miouze depuis cette récente découverte donnent la certitude que les échantillons analysés font partie d'un important filon.

18

Mines d'étain de Dolcoath.

On vient de reconnaître en Angleterre, dans les mines d'étain de Dolcoath, un filon d'une richesse et d'une puissance exceptionnelles.

Les mines de Dolcoath, situées à Camborne, dans le Cornouailles, peuvent être citées comme un exemple des alternatives auxquelles est en général exposée l'exploitation des mines. Dans la première partie du siècle, elles ne fournissaient que du minerai de cuivre. Plus tard, pendant la

période de 1853 à 1855, on y rencontra un mélange de minerais de cuivre et d'étain, absolument inexploitable. A cette époque, les mines de Dolcoath furent vendues, pour la somme de 3000 livres sterling. Actuellement, elles valent 470 000 livres sterling; il y a huit ou dix filons de minerai d'étain en exploitation, et celui qui vient d'être découvert est beaucoup plus important que les anciens.

19

La faune du Tonkin.

Jusqu'à présent le Tonkin n'avait été l'objet d'aucune exploration scientifique. Aujourd'hui, plantes et animaux commencent à paraître dans nos musées, et M. E. Blanchard, de l'Institut, nous a donné un premier aperçu de la faune du Tonkin.

Cet éminent naturaliste a reçu de M. Langue, médecin-major de la légion étrangère, une collection d'insectes pour le Muséum d'histoire naturelle.

La collection formée par M. Langue se compose de 567 espèces de Coléoptères, de 90 espèces de Lépidoptères et de quelques espèces appartenant aux autres ordres, Hémiptères, Névroptères, etc. On n'observe pas de types très particuliers, mais on pourrait former deux parts des espèces: les unes, communes à nos possessions de la Cochinchine et à une grande étendue de l'Indo-Chine; les autres, jusqu'ici inconnues, peut-être en partie propres à la région où elles viennent d'être recueillies, mais se rattachant à des genres représentés par des espèces plus ou moins voisines, répandues en diverses contrées de l'Indo-Chine.

Les insectes du Tonkin achèvent de démontrer qu'il règne une assez grande uniformité dans le caractère général de la faune, sur toute la bande de l'Indo-Chine voisine du littoral. Selon le degré de latitude, le caractère local

n'est dénoncé que par des espèces appartenant à des types dont l'aire géographique s'étend sur une vaste étendue de territoire.

De longues explorations sont nécessaires avant qu'on puisse tracer les circonscriptions d'ordre secondaire, et les conditions de la nature dans l'Indo-Chine ne seront appréciées dans leur ensemble que le jour où la faune aura été l'objet de recherches suivies à une distance un peu considérable de la mer, et principalement sur les très hautes montagnes.

20

Découverte du pétrole en Égypte.

L'existence du pétrole avait déjà été signalée en Égypte, mais il n'y avait pas eu jusqu'à présent de travaux d'exploration sérieux. Un ingénieur belge, M. Debay, qui se trouvait accidentellement au Caire en septembre 1884, fut chargé par le gouvernement de faire à ce sujet des études préliminaires, à la suite desquelles un forage a été entrepris dans la péninsule de Jemsah, sur le bord occidentaux de la mer Rouge.

Le forage, commencé par M. Debay le 15 janvier 1886, s'est continué jusqu'au 28 février. Ce jour-là, la sonde s'enfonça soudain de 40 centimètres, et le pétrole jaillit à 2 mètres au-dessus du sol. La densité du pétrole découvert est de 0,88.

21

La violence des jets de gaz naturel.

La source de gaz naturel qui présente l'activité la plus extraordinaire se trouve dans le comté de Washington,

en Pensylvanie. Les gaz sortaient d'un puits nommé Mac-Guigan, avec une telle violence, que l'on craignait à tout moment que la canalisation ne vînt à céder et que toutes les conduites ne fussent projetées et mises en pièces. Un dernier moyen a été tenté pour sauver ce puits. Un second forage a été entrepris, à moins de cent pieds de distance, pour donner à l'émission des gaz une voie de sortie plus spacieuse.

Le tube de fonte, qui fut forcé dans ce second trou, a un diamètre de 6 pouces (au lieu de 3 pouces qu'a le premier). A 2238 pieds, profondeur du puits Mac-Guigan, on ne trouva encore aucune trace de gaz; c'est seulement à 2250 pieds, après 60 jours de travail, que le trépan atteignit le réservoir naturel. Le jet de gaz qui fit alors éruption était si fort, que les outils furent lancés dans les airs. Jamais torrent gazeux aussi puissant n'avait été observé dans le comté. On remarqua aussitôt l'effet de cette percée sur le puits Mac-Guigan, dont le sifflement diminua immédiatement d'intensité, tandis que la pression y baissait considérablement. En bouchant l'orifice de ce dernier puits, on constata que les gaz sortaient beaucoup plus abondamment par le nouveau. Celui-ci ayant un diamètre double, l'émission gazeuse se fait maintenant avec plus de modération.

Il est intéressant de penser qu'il y a à 2250 pieds sous terre une communication mystérieuse entre les deux puits, et que par ce moyen il est possible à l'homme de les régler l'un par l'autre.

22

Échouement d'une baleine près de Toulon.

La nouvelle de l'échouement d'une baleine, fait extraordinairement rare sur nos côtes de la Méditerranée, a été annoncée par M. G. Pouchet dans la séance du 7 décem-

bre 1885 à l'Académie des sciences. Il s'agit d'une jeune *Mégaptère* femelle, trouvée morte à Bruse, dans le quartier maritime de la Seyne, près de Toulon.

Le commissaire de l'inscription maritime, M. d'Andréis, avisait, le 23 novembre, le directeur du Muséum qu'un grand Cétacé venait d'être trouvé à la côte. L'animal mesure 6 mètres 80 centimètres de long; les bras ont 2 mètres 50 centimètres; les tubercules du front et du menton sont moins développés que sur le *Megapterus boops* adulte; ils sont dépourvus de poils, mais ceux-ci ont pu tomber après la mort.

23

Un insecte nuisible aux farines : l'*Ephestia Kunckelia*.

Cet insecte, qui vient d'apparaître dans l'un des principaux magasins à farine d'Amiens, paraît avoir été importé d'Amérique en Europe. Il a été signalé pour la première fois en Allemagne, par M. Zeller. Depuis 1879, on l'a observé en quelques points du midi de la France, et plus récemment à Nantes, dans les bâtiments affectés au service des subsistances militaires.

Les indications qui suivent, empruntées par M. Balland à M. Kunckel d'Herculais, aide-naturaliste au Muséum, permettent de reconnaître facilement cette nouvelle teigne, contre laquelle les détenteurs de farine ne sauraient trop se mettre en garde, par une surveillance très active.

Les chenilles, comme toutes les larves qui vivent à l'abri de la lumière, sont blanches, avec la tête brune et une plaque anale de même couleur; leur maximum de taille atteint environ 1 centimètre. Elles sillonnent la farine de galeries tubulaires, qu'elles tapissent de soie blanche, à la façon des teignes qui vivent dans les gâteaux des abeilles. Les galeries sont si rapprochées et si nom-

breuses, que la farine semble enchevêtrée de toiles d'araignée. Lorsque vient l'heure de la métamorphose, ces chenilles se tissent un petit cocon de soie blanche, dans lequel elles se transforment en une minuscule chrysalide aux teintes fauves. C'est après la saison d'hivernage, en avril et mai, que s'opère cette transformation : les papillons éclosent dans le courant du mois de mai. La ponte faite, la nouvelle génération de chenilles effectue son évolution en juin et juillet, et donne une seconde génération en novembre et décembre. Si les conditions climatologiques sont favorables, une éclosion précoce a lieu en décembre; mais en général les chenilles hivernent.

Le papillon, dans son plus grand développement, peut mesurer 20 à 25 millimètres; il a les ailes supérieures et le corps d'un ton général gris cendré, produit par le contraste d'écailles grises entremêlées d'écailles noires et d'écailles d'un beau blanc nacré. Les ailes inférieures sont blanches, avec les bords et les nervures d'un gris pâle; elles sont ornées d'une frange blanche assez longue.

M. Kunckel estime que les farines envahies par l'*Ephestia Kunckelia* peuvent subir des pertes de 30 à 40 pour 100. A Amiens, les pertes sont jusqu'à ce jour à peu près nulles; quand les farines ont deux mois de mouture, elles sont livrées à la consommation. Dans le courant de 1885, on a observé à la manutention militaire de Cambrai une invasion de cet insecte beaucoup plus soudaine et beaucoup plus intense. Les farines étaient plus anciennes que celles d'Amiens; on les a alors utilisées immédiatement après un tamisage approprié, et les pertes ont été loin d'atteindre les chiffres indiqués plus haut.

24

La végétation du Tonkin méridional.

« Le Muséum d'histoire naturelle de Paris avait reçu depuis fort peu de temps l'herbier envoyé du Tonkin par M. Balansa, lorsqu'une autre collection botanique, non moins précieuse, formée dans ce pays, nous parvint, d'une manière inattendue, » disent MM. Ed. Bureau et A. Franchet, dans une notice sur ce sujet.

M. Balansa a herborisé dans les plaines et sur les collines de la partie nord-est du Delta du Tonkin. Le nouvel herbier fait connaître la flore propre aux montagnes peu élevées bordant le Delta au sud-ouest, ainsi que les plaines adjacentes. Il a été recueilli par un missionnaire catholique, M. l'abbé Bon, et offert au Muséum d'histoire naturelle par son ami, M. l'abbé Hy, membre de la Société botanique de France.

M. Bon est, depuis plusieurs années, professeur dans un collège établi dans une localité nommée Phuc-Nhac, qu'on ne trouve pas sur les cartes, mais qui est évidemment peu éloignée de Ké-So, chef-lieu du vicariat apostolique du Tonkin occidental. Cet herbier renferme, en effet, beaucoup de plantes des environs mêmes de Ké-So et des collines de Dong-Bau, situées à 15 kilomètres au sud-ouest de cette résidence. La région qu'il comprend s'étend en partie dans la province de Nam-Dinh et en partie dans celle de Ninh-Binh.

Le classement de cet herbier, dans l'ordre des familles végétales, a fourni 857 espèces, réparties en 124 familles; 9 familles, dont la présence a été constatée dans le nord du Tonkin, n'ont pas encore été trouvées dans le sud.

En revanche, la collection formée dans le sud par M. Bon renferme 37 familles, qui ne sont pas repré-

sentées dans l'herbier recueilli dans la région nord par M. Balansa.

Si on range les familles d'après le nombre des espèces qu'elles renferment, elles ne se succèdent plus dans le même ordre. Les Graminées, loin de dominer et de rappeler ainsi le rôle prépondérant qu'elles jouent dans la flore de la Chine méridionale, n'arrivent, dans le sud-ouest du Tonkin, qu'au septième rang. La famille prédominante est ici celle des Légumineuses. Les Cypéracées arrivent au second rang, comme au Japon. Les Composées, qui n'étaient qu'au huitième rang dans le nord du Tonkin, tendent à reprendre leur place habituelle.

Les Artocarpées comptent 25 espèces, appartenant au genre *Ficus*. Les Urticées, les Ampélidées, les Apocynées, les Acanthacées, les Laurinées, prennent une bien plus grande importance proportionnelle que dans le nord.

Les Orchidées n'offraient, dans la collection formée au nord du Tonkin, qu'une seule espèce, et c'était une espèce terrestre. Dans l'herbier recueilli au sud il y a 12 espèces, et un certain nombre d'entre elles ont tout à fait l'aspect des Orchidées épiphytes. Cependant, d'après M. Bon, elles croissent sur les parois des rochers.

En somme, bien qu'il y ait à peine un demi-degré de latitude entre les deux points du Tonkin dont on connaît actuellement la végétation, l'herbier formé dans la région sud, aux environs de Ké-So, indique un climat plus chaud et une affinité assez marquée avec la flore indienne.

La flore du Tonkin ne paraît pas avoir une physionomie spéciale : c'est une flore de transition entre la Chine et l'Inde. Elle diffère profondément, sous ce rapport, de la flore des montagnes du Yun-nan, qui a un caractère d'autonomie et décèle un centre de création très marqué.

Quoi qu'il en soit, si l'on introduisait plus tard les arbres à gutta-percha au Tonkin, c'est dans les montagnes de la province de Ninh-Binh, plutôt qu'aux environs d'Haï-Phong, qu'il conviendrait d'en faire l'essai.

25

L'arbre à beurre et l'arbre à lait.

On a découvert en 1886 des forêts entières de l'*Arbre à beurre*, ou *Carité*, dans les vallées du haut Sénégal et du haut Niger. Le Carité, qui ressemble au chêne et qui est, pour les habitants de ces contrées d'un usage constant, est blanc, compact et d'une saveur exquise. On ramasse le beurre, comme les enfants ramassent chez nous les marrons d'Inde. On fait sécher au four ces espèces de marrons, on casse la coque, et l'on pétrit la chair, de façon à former une pâte,

Cette pâte est ensuite mise dans une jarre pleine d'eau froide. On bat vivement, et le beurre monte à la surface. On retire le beurre, et on le bat une seconde fois, pour le rendre compact.

Le *beurre de Carité* est d'un usage continuel parmi les populations du Niger et du Sénégal. Il sert pour la cuisine, l'alimentation des lampes, la confection des savons et la toilette des élégantes Nigériennes, qui lustrent leur chevelure crêpue avec cette pâte onctueuse.

Ce beurre est très dur à la fusion, ce qui le rend propre à ces contrées torrides, où le beurre ordinaire coulerait comme de l'eau.

Le commandant Gallieni est convaincu que ce beurre végétal pourrait être employé sur une grande échelle dans tous les pays d'Europe. Il serait facile d'en fabriquer des savons, et même des bougies.

Toujours est-il qu'il existe sur les deux rives du Niger de vastes forêts de Carités, qui n'attendent qu'une exploitation facile et commode pour fournir un objet d'échange plus précieux peut-être que l'arachide, dont nos bâtiments français transportent d'énormes stocks dans les ports de Bordeaux et de Marseille.

Et puisque nous sommes sur les arbres phénomènes, citons l'*Arbre à lait*, que produit également l'Afrique. L'arbre à lait, ou *Tabayba*, fournit un suc très abondant et exquis. C'est une boisson rafraîchissante, en même temps qu'une nourriture saine. Une incision dans l'écorce suffit pour faire couler le lait.

La Guyane anglaise possède, elle aussi, un arbre à lait, que les naturels appellent *Hya-hya*. Cet arbre est bien supérieur au tabayba africain. La saveur du lait n'est pas à comparer. Quant à son abondance, elle est considérable.

Dans ces pays, où la chèvre et la vache sont inconnues, de tels arbres sont de véritables trésors. Aussi les indigènes le cultivent-ils avec un soin jaloux. En France, le *Carité*, le *Tabayba* et le *Hya-hya* ne seraient pas méprisés.

26

La plante à encre.

On a essayé d'acclimater en Europe une plante originaire de la Nouvelle-Grenade, et qu'on appelle dans le pays *plante à encre*. Elle porte le nom botanique de *Goriaria thymifolia*. Elle fournit un suc que les indigènes appellent *chami*. Ce liquide, rouge d'abord, prend une belle teinte noire au contact de l'air et il peut servir d'encre à écrire, sans exiger la moindre préparation. Cette encre, fournie par la nature, n'attaque pas les plumes métalliques.

27

Un chêne de trois cents ans.

Nous avons dit un mot, dans le dernier volume de cet Annuaire, du chêne gigantesque que l'on voit en ce moment

exposé, au bord de la Seine, près du pont du Châtelet. On attribuait à cet arbre une origine antédiluvienne. Depuis que les botanistes parisiens l'ont examiné, on a reconnu que c'est un simple chêne de l'espèce actuelle, et qu'il ne peut aspirer à un âge supérieur à trois cents ans. Voici d'ailleurs l'histoire de ce vénérable hôte des forêts.

En 1874, un batelier du Rhône aperçut, au lieu dit la Balme, non loin de Belley (Ain), une grosse branche qui émergeait des eaux du fleuve, très basses en ce moment. Des sondages faits aussitôt lui démontrèrent qu'un tronc d'arbre, d'une grosseur peu commune, était couché en cet endroit, dans le lit du Rhône. Plusieurs personnes du pays eurent l'idée de retirer du fleuve cet arbre géant; mais la hauteur des eaux dans les années suivantes ne permit pas de mettre ce projet à exécution. C'est seulement en 1883 qu'une baisse exceptionnelle s'étant produite, il fut possible de commencer les travaux. Plus d'une centaine d'hommes, aidés de cordes et de cabestans, travaillèrent à cette opération, qui dura plus de cinq mois. Enfin, le 25 mars 1884, on réussit à retirer l'arbre entier de la vase où il était enseveli et à l'amener sur le bord.

L'arbre géant retiré du Rhône fut envoyé à l'Exposition d'Anvers, où on le donnait comme un végétal fossile. Une Société se forma ensuite pour exhiber cette merveille en différents pays. On construisit un radeau spécial et on l'amena à Paris.

Là, nos savants l'ont reconnu comme appartenant à l'espèce *Quercus pedunculata*, qui atteint chez nous les plus grandes dimensions.

Il ne reste plus de l'arbre que le tronc et la base des principales branches, avec un fragment de l'une de celles-ci. L'aubier et l'écorce ont disparu, et, malgré cela, la circonférence du tronc, à l'endroit où il devait sortir du sol, atteint la chiffre colossal de 9 mètres. Un mètre plus haut, la circonférence est de $7^m,50$. A trois mètres de hauteur, elle mesure $4^m,70$; au milieu du fût, $3^m,75$, et à

vingt-cinq mètres, $2^m,70$. La partie terminale, qui a $5^m,60$ de longueur, compte encore à son sommet 1 mètre de circonférence. La hauteur totale actuelle de l'arbre est de $30^m,60$. Sa hauteur primitive peut être estimée à 50 mètres, ce qui dépasse les plus grands chênes d'aujourd'hui. Le volume en grume serait d'environ 35 mètres cubes, dont 33 pour le fût et la souche et 2 pour la queue.

Les couches annuelles ont été examinées par M. Mouillefert, qui pense que l'arbre devait avoir à peine trois cents ans.

Tout porte à croire qu'il a vécu à l'endroit même où il a été trouvé. Ce serait, par conséquent, un changement du lit du Rhône qui l'aurait renversé. Il semble d'ailleurs que l'eau n'a jamais pénétré bien profondément dans le bois, car, s'il est noirâtre à la surface, il présente à l'intérieur la teinte roussâtre, caractéristique de l'espèce. Le bois est encore d'assez bonne qualité et le tronc présente une grande régularité.

M. Guignard, de Lyon, a remarqué vers le sommet des trous qui pénètrent obliquement dans le bois; ces trous ont un diamètre d'environ dix centimètres et une profondeur de quinze à vingt centimètres. Les parois en sont lisses et le fond concave. M. Guignard attribue la cause de ces trous à une action de même nature que celle qui a formé les *marmites des géants* des géologues. Il suppose qu'aux endroits où existait, à l'origine, une fente ou une légère cavité, des cailloux sont venus se loger, et que ceux-ci, en tourbillonnant sous l'action du courant, ont fini par creuser l'arbre.

VOYAGES SCIENTIFIQUES

I

La momie de Sésostris.

Retrouver et mettre au jour un corps remontant à 3600 ans, et pouvoir en faire un examen complet, minutieux, comme s'il s'agissait de l'exhumation d'un être contemporain, est un tour de force assez rare. C'est pourtant ce qu'a exécuté M. Maspero, le successeur de Mariette-Bey, qui avait la direction du Musée de Boulak, le même, pour le dire en passant, que des intrigues anglaises ont amené à donner sa démission, et qui est venu reprendre en 1885 sa chaire d'archéologie au Collège de France.

M. Maspero a publié une sorte de procès-verbal, fait à Boulak, relatif à l'état de la momie de Sésostris, qui vivait quinze ou seize cents ans avant l'ère chrétienne et qui fut le plus grand roi de l'ancienne Égypte.

Voici ce que M. Maspero put constater, une fois les premières bandelettes écartées.

« La tête de Ramsès II est allongée, et petite par rapport au corps. Le sommet du crâne est entièrement dénudé. Les cheveux, rares sur les tempes, s'épaississent à la nuque, et forment de véritables mèches lisses et droites, d'environ 5 centimètres de longueur : blancs au moment de la mort, ils ont été teints en jaune clair par les parfums. Le front est bas, étroit, l'arcade sourcilière saillante, le sourcil blanc et fourni,

l'œil petit et rapproché du nez, le nez long, mince, busqué comme le nez des Bourbons, légèrement écrasé au bout par la pression du maillot, la tempe creuse, la pommette proéminente, l'oreille longue, écartée de la tête, percée d'un trou comme celle d'une femme pour y accrocher des pendants, la mâchoire forte et puissante, le menton très haut. La bouche, assez peu fendue, est bordée de lèvres épaisses et charnues; elle était remplie d'une pâte noirâtre dont une partie détachée au ciseau a laissé entrevoir quelques dents très usées et très friables, mais blanches et bien entretenues. La moustache et la barbe, peu fournies et rasées avec soin pendant la vie, avaient crû au cours de la dernière maladie ou après la mort; les poils, blancs comme ceux de la chevelure et des sourcils, mais rudes et hérissés, ont une longueur de $0^m,002$ ou $0^m,003$. La peau est d'un jaune terreux, plaqué de noir. En résumé, le masque de la momie donne très suffisamment l'idée de ce qu'était le masque du roi vivant : une expression peu intelligente, peut-être légèrement bestiale, mais de la fierté, de l'obstination et un air de majesté souveraine qui perce encore sous l'appareil grotesque de l'embaumement. Le reste du corps n'est pas moins bien conservé que la tête, mais la réduction des chairs en a modifié plus profondément l'aspect extérieur. Le cou n'a plus que le diamètre de la colonne vertébrale, la poitrine est ample, les épaules sont hautes, les bras croisés sur la poitrine, les mains fines et rougies de henné. La plaie par laquelle les embaumeurs avaient ôté les viscères s'ouvre largement au flanc gauche. Les parties génitales ont été enlevées à l'aide d'un instrument tranchant. Les cuisses et les jambes sont décharnées, les pieds longs, minces, un peu plats, frottés de henné comme les mains. Le cadavre est d'un vieillard, mais d'un vieillard vigoureux et robuste : on sait, en effet, que Ramsès II régna soixante-dix-sept ans seul, et dut mourir presque centenaire. »

2

La mission du cap Horn.

On sait qu'une réunion de savants français se livre au cap Horn à une suite de recherches de physique, de géodésie et de météorologie. Le tome III de la publica-

tion relative à la *Mission scientifique du cap Horn* a été présenté à l'Académie des sciences, par M. Mascart.

Ce volume renferme toutes les observations relatives au magnétisme terrestre et les analyses de MM. Müntz et Aubin sur les prises d'air atmosphérique recueillies par M. le Dr Hyades. Les dosages d'acide carbonique ont montré que la proportion de ce gaz dans l'air croît avec la température, qu'elle n'augmente pas pendant la nuit, ainsi qu'on l'observe sur les continents, et que la richesse moyenne est sensiblement moindre dans l'hémisphère sud que dans l'hémisphère nord. Ces caractères tiennent à la prédominance des mers, et justifient les idées émises par M. Schlœsing sur le rôle de la mer comme régulateur des quantités d'acide carbonique aérien.

Les recherches sur le magnétisme terrestre formaient la partie la plus importante et avaient été le motif principal des expéditions polaires internationales. La mission française a rempli, de point en point, le programme commun des observations périodiques; mais elle a eu la bonne fortune d'élargir ce programme, en installant un enregistreur continu des variations du magnétisme terrestre. Grâce au zèle de MM. Payen et Le Cannellier, la marche de cet instrument, que l'on avait improvisé avant le départ, n'a pas laissé de lacunes pendant tout le séjour de la mission à la baie Orange. Ce volume renferme les observations horaires des trois éléments, les observations plus fréquentes pour les jours termes, des notes sur le caractère de toutes les perturbations, la reproduction des courbes relatives aux plus importantes, enfin le calcul des moyennes horaires et des moyennes mensuelles.

L'Académie des sciences, qui a tant contribué à assurer le succès de la mission du cap Horn, par les instructions données aux observateurs et par son concours pécuniaire, reconnaîtra avec satisfaction que ce travail est digne de son patronage, et tiendra un rang très honorable parmi

les publications analogues faites par les nations étrangères.

Les calculs de réduction et la préparation des documents pour l'impression définitive représentaient un travail considérable, dont on doit savoir d'autant plus de gré à M. Le Cannellier, que la mort de son collaborateur, M. Payen, lui laissait une double tâche.

Lorsque le commandant Martial, chef de l'expédition, vint présenter un premier rapport sur l'heureuse issue du voyage, le président de l'Académie, M. Blanchard, en lui faisant les honneurs de la séance, ajoutait :

« Vous avez pu dire, comme le capitaine Cook au retour de son second voyage dans les mers du Sud : « Après une labo rieuse campagne, je ramène au port tout mon monde en parfaite santé. »

Nous devons ajouter que cette satisfaction fut de courte durée. M. Payen fut emporté, quelques mois plus tard, par un mal qui, peu de temps après son retour en France, avait pris un caractère alarmant. Le commandant lui-même, M. Martial, rappelé à la mer sans avoir eu le temps de prendre un repos bien mérité, succombait de fatigue et d'épuisement dans la campagne de Chine.

Combien de victimes font ces laborieuses missions aux extrémités du globe, que nos savants acceptent avec tant d'empressement !

3

Exploration du Congo.

Le consul de France au Cap de Bonne-Espérance a adressé un rapport relatif à l'exploration du lieutenant Wissmann dans la région du Congo.

Le résultat de ce voyage a été la découverte d'un affluent nouveau du Congo, le grand fleuve de l'Afrique.

Cette découverte nous assure des facilités pour ouvrir le pays situé au sud de Stanley-Pool.

Le puissant cours d'eau qui vient se jeter dans le Congo fait un trajet de 500 milles, entre l'équateur et Stanley-Pool. A son confluent, il mesure 8 milles de large; de plus, sa profondeur est considérable, et il n'offre pas d'obstacles à la navigation entre le Congo et les chutes Pogge. En outre, les explorateurs ont constaté que le lac Lincoln, porté sur quelques cartes, n'existe pas; le seul lac qu'ils aient vu est le lac Léopold, non loin du Congo.

Les tribus dans le pays desquelles l'expédition a passé sont anthropophages; elles n'avaient jamais vu de blancs et ne connaissaient pas les armes à feu. Les voyageurs ont eu à soutenir cinq combats contre ces cannibales. Les indigènes trouveraient pourtant une nourriture facile dans un pays qui produit des palmiers et où poussent le sorgho, le riz, la canne à sucre et d'autres plantes tropicales. Les steamers de Stanley-Pool pourront s'approvisionner de riches chargements sur quelques points de la rivière en question. Cette découverte est une bonne fortune pour le nouvel État du Congo.

4

Toujours les sources du Nil.

Malgré les nombreuses et patientes explorations modernes de l'intérieur de l'Afrique, le problème des sources du Nil n'est pas encore entièrement élucidé, ainsi qu'il résulte d'un mémoire de M. Kirchoff, publié dans le dernier numéro de la *Revue géographique de Petermann*. Si l'affluent oriental du Nil Blanc est fourni par les eaux du lac Victoria, ce n'est pas du lac Albert Nyanza seul que peut provenir, comme on l'admet généralement, l'affluent occidental. Ce cours d'eau est très probablement formé par les eaux du Muta-Nsigé, lac des régions

équatoriales. Au retour d'Emin-Bey et de M. Tunker, qui depuis deux ans explorent ces contrées, on sera enfin fixé sur ce dernier point obscur de la question des sources du Nil, qui a tant intrigué l'antiquité et le moyen âge, et que notre siècle a à peu près élucidé.

5

Une mission au Cambodge.

M. Maurel, médecin principal de la marine, qui vient d'accomplir une mission au Cambodge, a entretenu la Société de Géographie du résultat de ses travaux. M. Maurel a établi l'importance du pays qu'il a parcouru au moyen d'une série de cartes représentant l'Indo-Chine depuis le septième siècle jusqu'au dix-neuvième. Il a complété cette exposition cartographique par une exhibition plus parlante encore, c'est-à-dire par un groupe de jeunes Cambodgiens, à la figure intelligente, tous revêtus de leur costume national. Cette présentation dispensait M. Maurel de montrer les treize crânes et les huit squelettes complets qu'il a exhumés, pour les soumettre à des mensurations, auxquelles, on le pense bien, les vivants eux-mêmes n'ont pas échappé.

M. Maurel a entretenu l'auditoire de l'habitation, du mobilier, du costume et de l'alimentation des Cambodgiens.

L'habitation est construite en bambous et sur pilotis, pour éviter l'inondation. Elle n'a qu'un étage, et se divise en plusieurs compartiments, dont quelques-uns sont exclusivement réservés aux femmes et aux enfants.

Le mobilier, des plus primitifs, comporte le plus ordinairement une table, un matelas, quelques tabourets en bambou et des crachoirs. Des nattes et des armes sont suspendues aux murs. Le matelas et la natte des Cambodgiens sont, paraît-il, d'une extrême commodité.

La femme et l'homme portent le même vêtement, le *sampot*, dont M. Maurel possède une collection et dont il a expliqué le mode d'emploi. Contrairement à ce qui s'observe chez la plupart des peuples, les femmes portent les cheveux courts.

M. Maurel a montré toute une collection de fourneaux, de marmites et autres ustensiles de cuisine, initiant à tous les détails de l'alimentation. Le service de table frappe par sa simplicité : le Cambodgien mange avec ses doigts. Cette simplicité n'exclut pas un certain luxe; quelques pièces de vaisselle sont en argent et en or massif, finement travaillés.

Après la vie matérielle, le côté moral.

Le Cambodgien est joueur. Ses deux jeux favoris sont le *bacing* et le « jeu des trente-six bêtes ».

Ce peuple a trois habitudes dominantes : l'usage du tabac, celui de l'opium et celui du bétel. Ces habitudes ne sont pas sans déterminer, chez les individus, des excès funestes pour la santé physique, comme pour la santé morale.

M. Maurel s'est occupé ensuite des arts. La céramique, le fin tissage de la soie, l'architecture elle-même, la musique, sont cultivés au Cambodge. Des ruines diverses attestent la grandeur et l'éclat de la civilisation dont cette contrée jouissait au septième et au huitième siècle de notre ère.

6

Voyage au Grand Chaco central.

Un récit, fait par M. de Brettes, de son voyage dans le *Grand Chaco central* (Amérique du Sud), a vivement intéressé les membres de la Société de Géographie. Ce pays, encore à peu près inconnu, est d'une grande étendue; il est situé au nord de la République Argentine, au sud de la Bolivie. Deux cours d'eau l'encaissent; le

Salado et le Vermejo, dans le nord-ouest du bassin du Paraguay et du Parana.

Nous trouvons dans la *Science pour tous* un résumé de la communication faite par M. de Brettes à la Société de Géographie.

« Depuis le commencement du seizième siècle, quarante-trois expéditions, dit la *Science pour tous*, ont tenté de découvrir une voie de communication pouvant relier les régions du versant oriental des Andes avec les contrées qu'arrosent le Paraguay et le Parana. Ces expéditions avaient constamment suivi les bords de Pilcomayo et du Vermejo et reconnu que de nombreux rapides rendaient impraticables ces fleuves, d'ailleurs peu profonds. Nos lecteurs se souviennent des voyages entrepris dans ce but par le docteur Crevaux, dont nous avons raconté les explorations et la fin malheureuse. Cette voie de communication est ardemment désirée par trois États limitrophes, la République Argentine, la Bolivie et le Paraguay; elle centuplerait leurs échanges et ouvrirait au commerce des débouchés énormes. M. de Brettes résolut de la chercher par terre vers l'intérieur du Grand Chaco austral.

« Il part en décembre 1884, et peu après se voit abandonné par ses compagnons. Vaillamment il s'enfonce dans le pays, accompagné seulement par deux Indiens Chunipis. C'est ainsi qu'il a pu relever trois rios; et il venait de découvrir un immense lac salé, sur les bords duquel il avait fait 113 milles, lorsque les fièvres paludéennes le contraignirent à rentrer à Corrientès, après 436 milles de voyage à travers une région jusqu'alors inexplorée.

« Le pays qu'il a traversé est absolument plat, parsemé de mimosées et de palmiers, de prairies, de marécages et habité par les Chunipis, les Mocovis, les Velelos et les Malacos, peuplades indiennes demeurées dans la plus extrême barbarie.

« L'explorateur a rapporté sur ces diverses tribus des documents inédits, entre autres une grammaire de la langue indienne topié.

« En terminant, M. de Brettes a déclaré qu'il était prêt à reprendre ses voyages, que seule la maladie avait pu interrompre. »

7

Une mission scientifique en Islande.

En traversant l'île d'Islande tout entière, à dos de poney, du sud au nord, par le désert de Sprengisande, pour accomplir une mission qui lui avait été donnée par le Ministre de l'Instruction publique, M. H. Labonne a pu recueillir certaines données nouvelles. Ayant fait une visite aux « Lions », dans la célèbre vallée des Geysers, il vit, le 17 juillet 1885, une magnifique éruption d'eau bouillante, qui élevait le liquide brûlant jusqu'à une hauteur de 33 mètres.

Pendant les cinq jours qu'il resta dans la vallée fumante, M. H. Labonne s'occupa de retrouver les traces d'une végétation antérieure, sous les couches de silice que les geysers déposent autour de leur orifice. A la profondeur de 3 mètres, il trouva une magnifique dalle remplie de tiges feuillées de *Betula alba*, de *Salix capræa* et *aretica*, de différents Carex, etc. Les échantillons pris étaient recouverts par une couche siliceuse, antérieure à la période historique, et permettent de conclure que depuis cette époque la végétation de cette île désolée n'a point varié.

Quant au prétendu blé dont parle le chant de *Njal-Brule*, si populaire en Islande, c'était la graine d'un roseau, le *Roseau des sables* (*Arundo arenaria*), plante dont les habitants de la partie orientale tirent toujours du grain.

Il faut rejeter bien loin l'idée que l'Islande n'était pas encore sortie de l'Océan au temps de Strabon, et que son soulèvement serait contemporain de la destruction de Pompéi par le Vésuve.

Notre explorateur a gravi le mont Hékla, pour voir de près le sommet de ce volcan célèbre. Sur le mont Hékla, le mirage se produisit fréquemment, et dans ce pays si dépourvu d'arbres ce sont précisément des forêts que le mirage fait apercevoir.

La hauteur du volcan a été trouvée de 1553 mètres.

Une remarquable coulée d'obsidienne sort de la base du mont Hékla.

A la descente, les cendres volcaniques tourbillonnaient en trombes autour du voyageur, pénétrant dans le nez, dans les yeux et rendant la marche très pénible. Au loin, la plaine semblait embrasée et laissait monter vers le ciel d'immenses colonnes de fumée rouge. C'était le *simoun* de l'Islande.

8

Expédition à Bornéo.

Dans le courant du mois de mars 1886, sir Charles Johnson Brooke, rajah de Sarawak, a promptement mené à bonne fin une petite expédition contre la tribu insoumise des Kadous. Cette peuplade dayake habite les deux versants de la chaîne qui sépare l'État de Sarawak du territoire hollandais, entre les sources du Batang-Lupar au nord et celles du Kapuas au sud. Cette région est une véritable Suisse, mais avec des sommets plus modestes.

L'expédition de sir Charles Johnson Brooke a été décrite dans la *Revue scientifique* par M. Cotteau, dont nous reproduirons le récit, en l'abrégeant.

Les Kadous faisaient de fréquentes incursions chez leurs voisins. Ils y semaient le meurtre et le pillage; puis ils regagnaient leurs montagnes, emportant leur butin. Le nombre de leurs guerriers, évalué d'abord à un millier, s'accroissait sans cesse de recrues attirées par leurs succès et leur impunité.

Sir Johnson Brooke, ayant enfin obtenu du gouvernement de Batavia l'autorisation de franchir la frontière à la tête de troupes, résolut d'en finir avec ces pirates montagnards. Il fit appel aux milices dayakes, et un corps expéditionnaire, remontant la rivière Batang-Lupar, s'avança et s'augmenta bientôt des contingents de chaque village.

Le rajah, parvenu près du territoire ennemi, se vit escorté par 380 *praos* de guerre, portant de 10 à 12 000 guerriers. Au terme de la navigation, toutes les embarcations, réunies en un lieu sûr et entourées d'estacades, furent laissées à la garde d'une force suffisante. Alors commença une marche pénible à travers la jungle, sur un terrain montant, accidenté, semé de précipices. Le rajah partagea son armée en quatre divisions, de 2500 hommes chacune. L'une d'elles resta à la garde du camp, les trois autres furent lancées simultanément en diverses directions.

L'ordre donné aux chefs de Sarawak était de tout détruire. Ainsi firent-ils. Mais avant d'incendier les maisons ils en retirèrent les choses utiles et transportables. Les animaux domestiques ne furent pas oubliés, et l'on fit la récolte du riz, qui était en pleine maturité.

La résistance avait été courte; l'ennemi avait pris la fuite, presque sans combattre. En cinq jours tout était fini. Le camp, encombré de butin, commençait à devenir malsain. L'ordre de la retraite fut donné, car le but de l'expédition était atteint.

Les chefs ennemis, exacts au rendez-vous qui leur avait été donné, ont fait leur soumission devant le résident et promis obéissance au rajah.

L'oncle du rajah actuel, sir James Brooke, le célèbre fondateur de l'État indépendant de Sarawak, après avoir dompté les Dayaks, s'est attaché, pendant toute sa vie, à se les concilier par la justice de son administration, et il y a réussi Son successeur recueille aujourd'hui les fruits de cette politique, humaine autant qu'habile.

9

Voyage dans le haut Mékong.

Le Mekong, navigable en toute saison jusqu'à Samboc, se compose, en amont de ce point, d'une série de bassins parsemés d'îles et communiquant entre eux par des seuils rocheux.

Le premier des rapides ainsi formés, et qui commence au-dessus de Samboc, peut être franchi, au moment des grandes crues, par les petits avisos. Les rapides situés plus haut n'avaient été jusqu'à présent passés que par le torpilleur 44, monté par M. le capitaine de vaisseau Réveillère.

Cet officier supérieur avait été chargé par le Ministre de la Guerre de faire l'exploration du cours du Mékong. La *Revue scientifique* a publié le voyage M. Réveillère, rédigé par lui. Nous en donnerons un extrait.

Arrivé le 12 juillet 1886 à Krettich, où se trouvait a canonnière *le Bouclier*, attachée à l'étude du haut fleuve, M. Réveillère quittait Samboc, le 15, sur la chaloupe *le Préapatang*, que suivait, à bord de la chaloupe de l'*Etincelle*, le commandant du *Bouclier*, accompagné de son second, M. l'enseigne de vaisseau Laugier.

Les eaux étaient encore trop basses pour permettre à la canonnière de franchir le rapide.

La traversée jusqu'à Samboc faillit être compromise : l'hélice du *Préapatang* s'était engagée dans les branches d'un arbre, invisible à la surface. Elle fut heureusement dégagée, et à 4 h. 30 m. les deux chaloupes quittaient Samboc, ayant pris à leur bord deux indigènes habitués à parcourir le fleuve. Le remontage continua le soir et le lendemain matin ; la nuit fut passée au mouillage, au sud de l'île Ca-Prien.

Le véritable intérêt du voyage commença à Ca-Toc.

A partir de cette île, le fleuve, divisé en plusieurs branches, franchit une arête rocheuse, formant une ligne de rapides, de force et de directions diverses. Le portage de Tanden fut choisi, comme présentant un courant moins violent; les deux chaloupes s'y engagèrent vers midi. Leurs machines, fonctionnant à toute vitesse, permirent de doubler, non sans peine, quatre passages successifs, resserrés entre des roches et des arbres et réunis par de violents tourbillons.

Une avarie grave vint, heureusement à la sortie, paralyser pendant quelque temps la machine du *Préapatang*. Survenue quelques minutes plus tôt, elle eût pu mettre cette embarcation dans une position désespérée.

L'avarie réparée, la nuit fut passée à Stiemboc, dernier poste français, à la frontière du Cambodge.

Peu au-dessus de ce point est situé, au confluent du Mékong et de rivières peu ou point explorées, la ville siamoise de Stung-Treng. Les chaloupes y mouillaient le 17 au matin. Le commandant Réveillère et le commandant du *Bouclier* cherchèrent immédiatement des guides pouvant piloter les chaloupes plus haut que Stung-Treng. Ceux-ci déclarèrent que, vu le peu de hauteur des eaux, les affluents n'étaient pas encore navigables et que le Mékong seul pouvait être remonté : à une heure, les chaloupes repartirent, faisant route vers le nord.

Le but du voyage était le pied des cataractes de Kong, point extrême de la navigation du fleuve. Un rapide, d'aspect dangereux et d'un accès délicat, était franchi; les montagnes qui dominent la cataracte se dessinaient à l'horizon, et l'on estimait que la moitié de la distance séparant Stung-Treng de Kong était parcourue, quand la machine de l'*Étincelle* manqua à son tour et força les chaloupes à mouiller.

Il était impossible de faire autrement avec les moyens de réparation existant à bord. La descente commença le lendemain 18; et le 19, à deux heures de l'après-midi, le *Préapatang* et l'*Étincelle* accostaient le *Bouclier*, après

avoir remonté le Mékong jusqu'à un point qui n'avait encore été atteint par aucun bateau à vapeur.

On peut tirer de ce voyage la conclusion que le Mékong sera ouvert dès que l'on voudra à la navigation à vapeur jusqu'aux chutes de Kong, à condition d'employer à ce service des navires convenablement appropriés, dont la vitesse de route devra être de 10 nœuds au minimum, et qui pourront devoir compter, d'une façon absolue, sur leur machine et leur gouvernail.

10

L'archipel des Nouvelles-Hébrides.

L'aviso français *la Dives* a débarqué le 1er juin 1886 un détachement d'infanterie de marine à Port-Havannah et à Port-Sandwich, aux Nouvelles-Hébrides, et notre drapeau a été arboré sur ces îles, qui doivent être considérées désormais comme possessions françaises.

Voici quelques renseignements sur ces terres océaniennes, encore peu connues :

L'archipel des Nouvelles-Hébrides s'étend sur une longueur de 820 kilomètres, depuis 13° 4′ lat. Sud jusqu'à 20° 15′ lat. Sud; il est compris en longitude Est entre 164° 10′ et 167° 30′. Il est situé dans l'océan Pacifique, au nord-est de la Nouvelle-Calédonie, dont il forme une dépendance géographique, et à l'ouest des îles Fidji. L'archipel se compose de trois groupes, séparés par des intervalles de 120 kilomètres environ : au nord, les Banks, au nombre de 9 et les 5 petites îles Ababa; au milieu, le groupe central, comprenant Espiritu-Santo et Malliculo, les deux îles les plus importantes de tout l'archipel Saint-Barthélemy, Aoba, Aurore, Pentecôte, Ambrym, Sandwich et Api; enfin, le groupe méridional, qui compte Erromango, Anioua, Tanna, Erroman et Annatom.

La superficie totale de l'archipel serait de 13 227 kilo-

mètres carrés, et la population s'élèverait, d'après Élisée Reclus, à 63 750 habitants.

Espiritu-Santo fut découverte, le 1er mai 1606, par Quiros, navigateur espagnol. En 1768, Bougainville, dans son voyage de circumnavigation, visita Pentecôte et Aurore et donna à l'archipel le nom de *Grandes Cyclades*, qu'il n'a pas conservé. Mais le réel mérite de la découverte revient à Cook (1774), qui appela le groupe Nouvelles-Hébrides. La Péroüse périt, en 1788, sur les récifs de Vanikoro, une île du groupe Santa-Cruz, situé au nord des Nouvelles-Hébrides.

La meilleure description que nous ayons de l'archipel néo-hébridais est celle du lieutenant de la *Royal Navy*, Albert Markham, qui visita avec soin toutes les îles en 1872.

Ces îles sont presque toutes montagneuses et de formation volcanique; mais elles ne sont pas entourées, comme la Nouvelle-Calédonie, d'une ceinture de coraux. On y trouve d'excellents ports : la rade de Sandwich, dans l'île Mallicolo, un des meilleurs abris naturels connus; port Résolution, dans l'île Tanna; Havannah, dans l'île Sandwich, comparable à la magnifique rade de Sydney.

Tous les voyageurs sont unanimes pour reconnaître la merveilleuse fertilité de ces îles, dont la vue arracha des cris d'admiration au capitaine Cook. On y trouve d'immenses forêts vierges, où les bois de charpente abondent. De nombreux et gras pâturages y permettent l'élevage du bétail. Les cocotiers ne se rencontrent pas seulement sur le rivage, mais ils croissent dans toutes les vallées.

Les productions ordinaires de ces îles sont le fruit de l'arbre à pain, la noix de coco, le sagou, les bananes, la noix de muscade, la canne à sucre, l'arrow-root, les patates, les ignames, etc. L'île de Tanna est riche en soufre. Quiros assurait, dans sa requête à Philippe III, que l'or et l'argent existent à Espiritu-Santo. Le bois

de santal, qui a été l'objet d'un important trafic, a disparu, par suite d'une exploitation barbare.

Quant aux indigènes, ils sont réputés pour leur caractère belliqueux et féroce, et, il y a trente ans, tous les insulaires étaient encore anthropophages : les naturels dévoraient non seulement les prisonniers de guerre, mais encore les cadavres des morts de leurs tribus, qu'ils déterraient. Ils sont habiles agriculteurs, et l'immigration néo-hébridaise est d'un grand secours à notre colonie de la Nouvelle-Calédonie, qui en emploie beaucoup comme travailleurs. Leurs langues sont si nombreuses, qu'à Tanna on compte trois idiomes absolument différents.

Les indigènes vont généralement nus; ils sont adonnés à de grossières superstitions, et le *tabou* polynésien joue un grand rôle dans leur religion. L'Église presbytérienne a établi plusieurs missions dans l'archipel, et l'île Annatom est tout entière convertie au christianisme. Nul doute que la protection civilisatrice de la France n'apporte de grands bienfaits à ces populations sauvages, mais accessibles aux sentiments de justice et d'humanité, et qu'avaient exaspérées les barbares procédés des marins et trafiquants anglais.

II

Mort de Léon Barral à Obock, au bord de la mer Rouge.

Le courageux fils d'un savant de grande valeur, M. Léon Barral, qui portait dignement le nom du célèbre agronome Jacques Barral, mort il y a trois ans à peine, a perdu la vie, non loin d'Obock, près de la mer Rouge et d'Aden, où se trouve l'établissement militaire et commercial créé en vue des intérêts français.

Voici dans quelles circonstances cet événement funeste s'est produit.

Une caravane, armée par M. Barral, venait de quitter le Harrar et de franchir la frontière du Choa, lorsqu'elle se trouva en présenne d'une troupe armée. M. Barral était à l'avant-garde, avec une femme française qui l'accompagnait, et vingt Abyssins armés; son associé, M. Savourès, commandait l'arrière-garde. Comment le conflit s'engagea-t-il? On n'en sait trop rien; on suppose que M. Barral s'impatienta et commença les hostilités. Toujours est-il que la lutte fut vive, prompte et acharnée, à ce point que la femme française tua, dit-on, de sa main trois indigènes avant de tomber. Un Abyssin parvint à s'échapper; il courut prévenir M. Savourès, qui se replia avec l'arrière-garde. C'est dans ce mouvement qu'il rencontra la caravane de M. Chefneux, qui descendait du Choa sur Tadjourah.

Les deux explorateurs se concertèrent, et, après avoir mis en sûreté leurs caravanes, ils se dirigèrent, avec leurs escortes, sur le champ de bataille. M. Barral gisait étendu dans le sang et dans la boue, près de la femme française, au milieu des cadavres. Le sol était couvert d'armes et de munitions, abandonnées dès le commencement de la lutte par les chameliers, qui avaient coupé les sangles de leurs animaux pour fuir plus vite.

Avisé de la situation, le correspondant de M. Chefneux lui expédia aussitôt des chameaux, avec un homme de confiance; mais à Sagallo celui-ci reçut défense du sultan Houmed-Loïtah de continuer sa route.

Que s'était-il passé? Le sultan Houmed-Loïtah était autrefois un de nos amis les plus dévoués, et son influence a été longtemps mise à notre service; mais il est aujourd'hui en de mauvais termes avec le commandant d'Obock et est en passe de devenir un adversaire pour nous.

Nous trouvons dans un journal de département une lettre qui donne un récit plus détaillé de l'assassinat de Léon Barral. Cette lettre est adressée aux frères de la victime.

« Léon Barral, est-il dit dans cette lettre, devait parcourir le pays qui sépare Obock de Choa. Il était très lié avec le sultan Houmed-Loïtah, qui est puissant et redouté. Il avait obtenu de lui d'avoir pour compagnon son frère, Mohammed-Loïtah, et il était assuré de faire paisiblement sa route. Malheureusement, on savait qu'il emportait de grandes richesses, qu'il devait échanger avec les dons de Ménélik II, potentat de ces contrées.

Léon Barral avait quitté Tadjourah dans les premiers jours de janvier. Il avait pris les devants de la caravane pour assurer les chemins et préparer son passage. Il était allé reconnaître une source d'eau, accompagné d'une escorte de dix-neuf Abyssins et de Mohammed-Loïtah.

Tout à coup il se vit entouré d'une masse de cavaliers, au moins au nombre de 500. Avec la bravoure de votre frère, la lutte a dû être acharnée et désespérée. Mais comment faire pour l'emporter sur le nombre? En Afrique aussi la force prime la vaillance. Tous furent massacrés, mutilés, transpercés d'horribles coups de lance, les têtes séparées du corps, les membres coupés.

La caravane, avertie à temps, put se replier et continuer sa route vers Ankobar, où se trouvait alors M. de Gonzague, vicaire apostolique, en mission au Choa. Il se rendit aussitôt sous bonne escorte, fournie par Ménélik II, pour retrouver les restes de Léon Barral.

Hélas! les hyènes et les chacals avaient passé après les Bédouins inhospitaliers de la tribu des Batoo, et c'est avec beaucoup de peine que M. de Gonzague a pu reconnaître, grâce aux vêtements seuls, les membres épars de celui qui fut le valeureux et infortuné Léon Barral. »

12

Découvertes archéologiques au sommet du Puy de Dôme.

M. Ravaisson a rendu compte à l'Académie des inscriptions et belles-lettres d'une visite qu'il a faite aux ruines, découvertes, il y quelques années, sur le sommet du Puy de Dôme, d'un grand temple consacré à Mercure Arverne, le principal dieu des Gallo-Romains. Les fouilles com-

mencées il y a peu d'années pour mettre à découvert ce temple, qui fut le centre antique de notre religion nationale, avaient déjà fourni d'importants résultats ; mais elles ont été abandonnées, et les débris que l'on avait exhumés sont restés depuis cette époque exposés aux déprédations des touristes, toujours peu scrupuleux. Il serait bien à désirer qu'il fût pris, à ce dernier égard, des mesures de conservation et que les fouilles fussent reprises.

Le temple de Mercure Arverne est d'un intérêt incomparable pour notre histoire. M. Ravaisson demande à l'Académie d'intervenir pour que ce qui a déjà été mis au jour soit préservé de tout dommage, et pour que l'on continue des fouilles qui certainement seraient des plus fructueuses.

Le monument qui couvrait le sommet du Puy de Dôme et que surmontait la statue colossale de Mercure Arverne, était le sanctuaire religieux le plus vénéré de la Gaule. C'est ce temple qui, suivant Grégoire de Tours, portait chez nos aïeux le nom de *Vasso*. Il fut détruit par Krock, chef des Alamans, vers le premier tiers du quatrième siècle. Il y a un intérêt de premier ordre, dit M. Ravaisson, au point de vue de l'archéologie et de l'histoire nationale, non seulement à préserver ce qui a été mis au jour, mais aussi à obtenir que les travaux d'exploration soient repris et poursuivis méthodiquement, non seulement sur les flancs du piton, mais aussi à sa base, au lieu dit « les Cabanes », où des débris nombreux ont dû rouler et se perdre. Si l'on songe à la foule des Gaulois qui se rendaient au temple *Vasso* et laissaient des dons et des *ex-voto* au Mercure Arverne, si l'on considère la quantité de prêtres des divers ordres et des serviteurs qui peuplaient ce monument et ses dépendances, on restera convaincu que de vastes constructions existaient aux alentours du temple, et que des fouilles bien conduites produiraient inévitablement de précieux résultats.

Une loi est en ce moment en préparation, qui donnera satisfaction à M. Ravaisson. Cette loi édicte des peines

très sévères contre les personnes qui dégraderaient des monuments archéologiques.

13

La merveille naturelle du Tarn (Lozère).

Dans l'une des séances de la Société de Géographie, M. A. Martel, membre du Club alpin français, a signalé les merveilles naturelles des gorges du Tarn, dans la Lozère. Sur une longueur d'environ 100 kilomètres, entre Florac et Millau, le Tarn coule entre deux murailles calcaires, presque partout perpendiculaires, hautes de 400 à 600 mètres, rouges et jaunes comme un soleil couchant, découpées en pointes de lance et taillées en bastions formidables; il parcourt le fond d'une gorge large à son sommet de 1 à 2 kilomètres et où la lumière tombe à pic comme dans un puits ensoleillé.

Au point de vue de l'impression de grandeur et d'étrangeté produite sur le voyageur, il n'y a que trois sites au monde plus particuliers que les gorges du Tarn : les Alpes dolomitiques en Tyrol, le versant espagnol du mont Perdu (vallée d'Arrasas) et le grand cañon du Colorado (Arizona). Nulle part ailleurs il n'existe des roches d'un aspect aussi extraordinaire.

Nous trouvons dans la *Science pour tous* un résumé de la description, faite par M. A. Martel, des ruines d'une ville ancienne, qui était située à environ 15 kilomètres de Millau (Aveyron), par conséquent en dehors de la Lozère, mais pourtant à quelques heures des gorges du Tarn dont nous venons de parler. On a donné à ce lieu désolé le nom de *Montpellier-le-Vieux*.

Entre la gorge la Dourbie et les ravines profondes de deux de ses tributaires, la mystérieuse cité, suspendue, comme les jardins de Babylone, à une hauteur de

400 mètres, avait été protégée contre les investigations des curieux et les recherches des géographes par ses remparts sourcilleux, et surtout par la superstition. Les habitants des vallées n'osaient s'aventurer dans un chaos de rochers qu'ils appelaient la *cité du Diable*, et quand MM. de Barbeyrac et de Malafosse y pénétrèrent les premiers, en 1883, leur admiration n'eut d'égale que leur surprise.

Là où la carte de l'État-major indique par un blanc une portion plane de plateau, il existe réellement cinq cirques, de formes diverses, profonds de 100 à 124 mètres, entourés d'une circonvallation rocheuse coupée de brèches et renfermant des forêts d'obélisques et de portes ogivales, des tours de défense et des murailles crénelées, des rues, des places et des amphithéâtres, en un mot une Pompéia géante, couvrant 120 hectares. A l'extérieur, sur les pentes qui soutiennent la ville au-dessus de la Dourbie, les monuments naturels et les cascades de pierres s'écroulent dans des précipices de 300 mètres, sur une surface de 600 hectares. Au delà des ravins, une ceinture de forts détachés, tous monolithes rocheux, hauts parfois de 60 mètres, forme la défense extérieure et porte à 1000 hectares la superficie de Montpellier-le-Vieux.

M. A. Martel, en 1884 et 1885, a exploré, dans tous ses détails, cette nouvelle conquête du tourisme et de la géographie; il en a levé, au 10/000, un plan topographique très exact, qu'il a présenté à la Société de Géographie, et qui permet de comprendre aisément la disposition de l'ensemble et la situation des points les plus remarquables.

14

Le naufrage de *la Méduse*, détails ignorés.

Le drame maritime qui passionna si vivement l'opinion dans les premières années du règne de Louis XVIII, est encore mal connu, malgré tout ce qui a été écrit à son sujet.

Appelé, en 1869, à faire l'hydrographie des environs du banc d'Arguin, sur lequel la frégate *la Méduse* fit naufrage le 2 juillet 1816, M. le commandant Blanc a recueilli de très précieux renseignements sur les causes premières de cette catastrophe, qui n'a jamais été suffisamment expliquée, par ce motif que *tous les documents de l'enquête, tous les procès-verbaux, ainsi que les archives du Conseil de guerre qui jugea le commandant de* la Méduse, *ont complètement disparu.* Par l'ordre de qui ? On l'ignore.

Toujours est-il que, contrairement à l'opinion unanimement admise jusqu'ici, le commandant Blanc affirme que l'échouage de la *Méduse* est un événement de mer qui n'a eu d'extraordinaire et d'insolite que ses conséquences, résultant des fausses manœuvres, qui furent opérées après, mais non avant l'événement.

Pour justifier cette assertion, M. le commandant Blanc a publié dans le journal dont il est rédacteur en chef, le *Petit Caporal*, un mémoire contenant des détails, ignorés jusqu'ici, sur la conduite, si gravement, mais si injustement incriminée, du commandant de la *Méduse*, M. de Chaumareyx. Écoutons le récit de M. le commandant Blanc.

« Les instructions nautiques à l'aide desquelles le commandant de Chaumareyx se dirigeait ou laissait diriger son bâtiment, indiquaient un courant portant dans la direction du sud-ouest, c'est-à-dire l'éloignant du terrible banc d'Arguin.

Ce courant existe en effet les cinq-sixièmes de l'année, avec une vitesse d'environ 1500 mètres à l'heure. Mais, au commencement de juillet, les vents alizés, donnant naissance à ce courant régulier, tombent généralement et sont remplacés par des vents du sud, qui amènent avec eux un contre-courant, portant droit sur le banc et d'une force de 7 à 800 mètres, dans un sens absolument opposé à celui du courant ordinaire marqué sur les cartes et signalé dans les livres.

M. de Chaumareyx ignorait cette renverse de vent et de courant et beaucoup d'officiers de marine l'ignorent encore à l'heure où j'écris. Il comptait que son navire serait entraîné vers le sud et l'ouest et avait indiqué en conséquence la route à

suivre. Rien ne pouvait lui faire croire qu'il serait rejeté dans le nord et l'est. Rien; pas même la sonde, car dans ces parages on passe facilement de 25 mètres à 200 mètres d'eau. Le fond de la mer est formé d'une série de côtes et de vallées, de sable dur, très prononcées et forts irrégulières, qui ne permettent pas d'estimer la distance où l'on est du banc. Bien des officiers, même plus expérimentés que M. de Chaumareyx, auraient pu s'y tromper à cette époque. Aujourd'hui ils seraient inexcusables.

Toujours est-il que l'événement en lui-même est beaucoup moins surprenant qu'on ne le pense. C'est surtout après le naufrage que le commandant de la *Méduse* a fait preuve d'incapacité et d'une absence complète de sang-froid, car la *Méduse* fut déséchouée dans la nuit même du 2 juillet, et c'est par une série de fautes imputables aux officiers qui la montaient, qu'elle fut rejetée ensuite sur le banc. C'est encore là un détail généralement ignoré.

Une autre tradition, non moins absurbe, veut que le commandant ait lâchement abandonné, d'abord son navire, puis le fameux radeau.

Double calomnie : Le commandant de Chaumareyx ne quitta son navire qu'après tous les passagers et l'équipage. Il faut qu'on sache bien que les dix-huit hommes qui restèrent à bord agirent volontairement, autant du moins que l'ivresse dans laquelle ils s'étaient mis leur permettait d'avoir une volonté.

Même « erreur » en ce qui concerne le radeau. Dans la nuit du 3 au 4 juillet, un coup de vent vint à souffler, pendant que quatre embarcations le remorquaient à la file l'une de l'autre.

Dans l'obscurité, un des hommes qui se trouvait dans l'embarcation la plus rapprochée du radeau, ayant pris peur, coupa l'amarre, sans que personne s'en aperçut, et surtout sans en demander la permission à ses chefs, et encore moins à M. de Chaumareyx qu'à tout autre.

Au milieu de la tempête, il était impossible de retrouver en groupe le radeau.

Chaque canot fit donc route isolément sur la terre, et, au matin, aucun d'eux ne se trouvant sous la main du commandant de la *Méduse*, M. de Chaumareyx fut contraint de renoncer au sauvetage du radeau. »

Certainement, pareil malheur ne serait pas arrivé à un officier énergique et inspirant confiance à son équipage. Il

n'en est pas moins vrai qu'il y a beaucoup d'exagération dans les reproches que l'on a accumulés depuis si longtemps sur la tête du malheureux officier.

M. le commandant Blanc relève, en passant, quelques erreurs, qui sont répétées partout. Ainsi l'on raconte que sur les dix-huit hommes restés volontairement à bord de la frégate échouée, quinze périrent. Il est établi par les documents cités par l'honorable officier que, sur les dix-huit hommes restés à bord de la frégate échouée, quinze s'embarquèrent sur un second radeau, et c'est là qu'ils périrent, non de faim, mais de soif, jusqu'au dernier.

Cet épisode peu connu prouve que si tout le monde était resté à bord de la *Méduse*, personne n'eut péri ; car les trois survivants furent retrouvés sur la frégate en bonne santé, le 15 août suivant, soit quarante-six jours après l'échouage, et trente-deux jours après que l'*Argus* eut retrouvé et ramené les survivants du terrible radeau sur lequel 127 passagers avaient pris place et qui n'étaient plus que de 15 lorsque l'*Argus* les rencontra.

Telle est, en peu de mots, l'historique du naufrage de la *Méduse*, jusqu'ici dénaturé par les romanciers et par les écrivains libéraux de la Restauration, qui avaient pris en haine le commandant de la *Méduse*, à cause de son origine nobiliaire et de sa trop rapide promotion au grade de commandant de vaisseau.

HYGIÈNE PUBLIQUE

I

Le salicylage des substances alimentaires.

L'acide salicylique ajouté, en faible proportion, aux liquides organiques, végétaux ou animaux, a la propriété d'assurer leur conservation, sans doute parce qu'il détruit les microbes qui provoquent l'acte de la fermentation putride. De là l'habitude qui s'est répandue de mêler une certaine quantité d'acide salicylique aux liquides alimentaires, tels que la bière, le vin, le vinaigre, etc.

Ce mélange est-il licite? L'introduction de ce produit étranger dans la bière ou le vin ne constitue-t-elle pas un danger pour les consommateurs? La question a été diversement jugée, selon les intéressés. En d'autres termes, les fabricants d'acide salicylique défendent énergiquement le produit de leurs usines; les savants jugent impartialement et condamnent. A entendre les producteurs d'acide salicylique, ainsi que les fabricants et les négociants qui veulent pouvoir vendre des substances salicylées, ce produit réunirait toutes les vertus. Ce serait un antifermentescible puissant, dont les plus petites doses suffiraient pour conserver, et même pour améliorer, les substances alimentaires. Mais le Conseil d'Hygiène s'est toujours attaché à défendre la santé publique contre cette tentative d'intoxication de la part des producteurs.

Le 28 octobre 1877, une commission, composée de MM. Fauvel, Bergeron et Bussy rapporteur, concluait

en ces termes : *Dans l'état actuel de la science, nous n'avons aucune certitude que le vin renfermant de l'acide salicylique ne soit pas de nature à porter atteinte à la santé. Il y a donc lieu de considérer comme suspect tout vin contenant une quantité quelconque d'acide salicylique et de le rejeter de la consommation.* »

Le Comité consultatif d'Hygiène adopta cette proposition à l'unanimité.

Les industriels qui produisaient ou qui employaient l'acide salicylique ne se découragèrent pas pour cela. Trois ans après, en 1880, ils saisirent encore de pétitions nombreuses le Ministre du Commerce, qui renvoya de nouveau la question au Comité d'Hygiène. Une nouvelle commission fut nommée, qui se composait de tout ce que la science comptait alors d'illustrations : MM. Bouley, Brouardel, Gallard, P. Girard, Wurtz, et Dubrisay rapporteur.

Cette commission, dans un rapport longuement motivé, fit justice de toutes les allégations des partisans du salicylage. Elle affirma qu'il n'était pas exact de prétendre que l'acide salicylique à faible dose suffit à empêcher les fermentations. C'est, au contraire, un antifermentescible faible, dont il faut employer des doses élevées ; et comme, de plus, les ferments sont susceptibles d'une véritable accoutumance, qui leur permet de se développer, au bout de quelques jours, dans des milieux salicylés qui en avaient d'abord arrêté la propagation, de nouvelles quantités de la matière antiseptique devront être successivement ajoutées. S'il s'agit de vin ou de bière, par exemple, le producteur salicylera, le marchand en gros introduira une seconde portion d'acide salicylique, et le détaillant, à son tour, en forcera la dose : de sorte que la quantité du produit fabriqué pourra être le double de celle que le premier opérateur avait introduite.

Au lieu de 12 à 15 centigrammes par litre, qui suffisent, d'après les prôneurs de cette méthode, pour conserver indéfiniment le vin et la bière, l'analyse a révélé jusqu'à

1gr,80 d'acide salicylique dans les boissons alimentaires. Cet acide, qui peut être inoffensif à la dose de 10 centigrammes par litre, cessera de l'être à 1gr,80. Remarquez en outre que le même consommateur peut absorber à la fois de l'acide salicylique dans son vin, dans son lait, dans sa bière, dans son pain, dans ses viandes, dans son poisson, dans ses confitures : de sorte qu'il sera exposé à en ingérer, pour ainsi dire, par tous les pores.

D'ailleurs, est-il prouvé que même à petites doses l'acide salicylique soit inoffensif? Sans doute, on peut sans danger, au cours d'un accès de rhumatisme ou de goutte, absorber, en une seule fois, 8 à 10 grammes de salicylate de soude; mais à l'état de maladie on peut supporter, chacun le sait, des quantités de substances médicamenteuses, qui à l'état sain vous empoisonneraient. Le fébricitant absorbe sans inconvénient 20 à 30 grammes de sulfate de quinine; essayez d'administrer cette même dose à une personne bien portante, et vous mettez sa vie en danger.

L'acide salicylique, qui s'élimine très facilement chez l'homme sain, ne s'élimine plus qu'avec une extrême lenteur chez les malades atteints d'albuminurie, chez les vieillards, chez quiconque est affecté d'une altération des reins, si légère qu'elle soit. Dans ce cas, l'acide salicylique s'accumule dans l'économie et finit par déterminer de véritables empoisonnements.

Considérez enfin que l'emploi de l'acide salicylique permet aux falsificateurs d'employer des substances de qualité inférieure, souvent malsaines, sans que les consommateurs puissent s'en apercevoir, et vous apprécierez le péril qui s'attache à la dangereuse innovation que l'on voudrait faire prévaloir.

Aussi, dans sa séance du 15 novembre 1880, le Comité consultatif d'Hygiène, confirmant avec plus de force, d'après le rapport de M. le docteur Dubrisay, la résolution de 1877, établissait-il, en forme de conclusion :

1° Que l'acide salicylique est une substance dangereuse, dont la vente doit être soumise aux règlements qui s'appliquent à la vente des autres substances dangereuses;

2° Que cet acide, considéré au point de vue de la consommation des substances alimentaires, n'est antifermentescible qu'à la condition d'être employé à doses élevées, c'est-à-dire à doses toxiques;

3° Qu'on devra considérer comme suspecte toute substance alimentaire solide, ou toute boisson contenant une quantité quelconque d'acide salicylique ou de l'un de ses dérivés, et qu'il y a lieu d'en interdire la vente.

Le Ministre du Commerce accepta ces conclusions, et il les notifia à tous nos préfets, par une circulaire, en date du 7 février 1881.

Les producteurs sérieux et consciencieux de vin et de bière n'hésitèrent pas dès lors à repousser le salicylage, qui a le tort à leurs yeux de favoriser la conservation des produits de qualité inférieure, ce qui ne peut que déconsidérer les produits même de la meilleure qualité. Le Syndicat général des chambres syndicales de commerce en gros des vins et spiritueux de France a, par deux fois, émis le vœu :

Que l'addition de l'acide salicylique dans les vins soit interdite définitivement;

Qu'un avis officiel, affiché dans toutes les communes de France, soit donné avant l'époque des vendanges;

Et qu'il soit déterminé un délai suffisant pour que l'écoulement des vins salicylés de bonne foi par la propriété et le commerce puisse être effectué.

En dépit d'opinions si formellement émises par les autorités les plus accréditées et les plus compétentes, les partisans de l'acide salicylique continuèrent leur campagne de pétitions auprès des ministres. Mais, en 1882, en 1883 et le 29 juin 1885, le Comité consultatif d'Hygiène persista à demander au gouvernement d'interdire la vente de toute substance alimentaire solide et de toute boisson conte-

nant une quantité quelconque d'acide salicylique ou de l'un de ses dérivés.

En 1886, le Ministre de l'Intérieur et celui de la Justice, assaillis de nouveau par les pétitions des fabricants, sont venus remettre la question sur le tapis.

Les chimistes attachés au Laboratoire municipal et les membres de la Commission de contrôle de ce laboratoire ont été reçus par le Ministre de la Justice, avec qui ils se sont entretenus de diverses questions concernant la protection sanitaire de Paris. En quittant le ministre, et pour mieux préciser le sens de leur démarche, les délégués du Conseil municipal lui ont remis la Note suivante, où se trouvent résumées les observations qu'ils ont présentées à propos du salicylage des bières et autres produits alimentaires :

« Le salicylage des bières n'est qu'un des côtés d'une question plus générale. La bière n'est pas le seul produit qui nous arrive falsifié de l'étranger ; c'est ainsi que les cafés avariés sont dirigés vers tel ou tel pays et nous arrivent ensuite teints avec des matières colorantes dérivées de la houille, par conséquent nuisibles à la santé ; il arrive encore que l'on teint des cafés de médiocre qualité pour leur donner l'aspect des cafés de première marque.

Ce que réclame instamment la Commission de contrôle du Laboratoire municipal, dans l'intérêt de la santé publique comme au nom de la justice, c'est que l'on poursuive les véritables auteurs des falsifications, à quelque pays qu'ils appartiennent.

Le parquet de Paris semble croire qu'il est désarmé à l'égard des étrangers : tel n'est pas l'avis de Me Nivard, avocat-conseil de la préfecture de police. Nous laissons à M. le ministre une copie de la lettre écrite à la date du 12 septembre par cet avocat distingué. Telle n'est pas davantage à cet égard l'opinion d'un jurisconsulte éminent qui a publié à cet égard, dans un journal du soir, un article justement remarqué :

« Dès que les fabricants exotiques de bières malsaines sauront qu'en France, y est-il dit, grâce à la vigilance des tribunaux, grâce à la fermeté des administrations, ils courent des risques positifs, condamnations personnelles, confiscation des envois, refus d'action en justice contre les destinataires, ils

renonceront à une industrie qui jusqu'à présent a été dangereuse pour nous, et qui désormais deviendrait dangereuse pour eux. »

Il en serait de même pour tous les produits alimentaires falsifiés que nous envoie l'étranger, et, lorsque ces produits cesseront d'arriver chez nous, les petits débitants, dont la bonne foi n'est pas douteuse, ne seront plus exposés à des condamnations imméritées.

En ce qui concerne l'acide salicylique, son degré de nocuité et les doses auxquelles on a recours pour la conservation de la bière, tous les arguments des partisans de la liberté du salicylage tombent devant ce fait que cette opération est l'objet d'une prohibition rigoureuse dans les pays d'où nous viennent les bières salicylées. Nous avons entendu à l'Hôtel de Ville les représentants d'une brasserie de Munich, lesquel snous ont déclaré — ce que nous savions déjà — que le salicylage était interdit en Bavière, sous peine des condamnations les plus sévères; il n'y est toléré, paraît-il, que pour l'exportation.

En ce qui concerne la Suisse, qui nous a également expédié des bières salicylées, nous laissons entre les mains de M. le Ministre de la Justice la traduction d'un bulletin émané de l'administration de la police municipale de Zurich (*die Stadtpolizei*). Au bas de ce document, qui est daté du 10 octobre 1885, nous lisons la note suivante :

« Parmi ces bières, qui ont été prélevées dans des débits de la ville les 1er, 2, 8, 10 septembre, il s'en est trouvé *trois* dont la vente a été empêchée pour cause de fermentation, et *quatre* pour cause d'*acide salicylique*. Dans tous ces cas, les débitants ont été punis d'amendes et on les a prévenus en même temps qu'à la première irrégularité leurs noms seront publiés. »

Le Conseil d'Hygiène publique, consulté de nouveau au sujet du salicylage des substances alimentaires, a chargé M. le docteur Dubrisay de rédiger un nouveau rapport sur cette question.

M. le docteur Dubrisay, après avoir rappelé les travaux auxquels le salicylage des liquides et des produits alimentaires a donné lieu, conclut que le devoir du Comité consultatif d'Hygiène est de demander, pour la cinquième fois, au Ministre du Commerce d'interdire la vente de toute

substance alimentaire solide et de toute boisson contenant une quantité quelconque d'acide salicylique ou de l'un de ses dérivés.

Aux arguments présentés en faveur du salicylage par des commerçants et des fabricants d'acide salicylique, M. Dubrisay oppose les expériences faites par les savants, expériences qui ont prouvé que l'acide salicylique ne détruit ni les ferments, ni les germes.

D'ailleurs, fait observer M. Dubrisay, les chambres syndicales des brasseurs de la Seine, les chefs des brasseries de Sèvres, Puteaux, Nancy, etc., ont adressé des lettres, soit à la Commission, soit au Ministre, pour réclamer l'interdiction du salicylage. Les Conseils de salubrité de Rouen et d'Alger se sont prononcés dans le même sens.

Quant aux médecins qui se déclarent partisans de l'emploi de l'acide salicylique comme antiseptique, M. Dubrisay leur répond que les épidémies de fièvre typhoïde ont prouvé que ce produit ne pouvait rendre aucun service. M. Dubrisay croit d'ailleurs que certains médecins confondent l'acide salicylique avec le salicylate de soude, lequel est trois fois moins énergique.

La Commission de contrôle du Laboratoire municipal, qui a remis au Ministre la note que nous avons transcrite plus haut, a fait suivre cette note d'une sorte de protestation, qui fait bien connaître le sentiment du Laboratoire municipal de Paris sur les agissements actuels des brasseurs et marchands de vin en ce qui touche le salicylage.

« En France, est-il dit dans cette note, le salicylage se donne libre carrière. Le tribunal de simple police de Paris prononce, il est vrai, des condamnations, pour contraventions à l'arrêté préfectoral qui interdit ce mode de falsification, mais ces condamnations n'atteignent jamais les véritables auteurs de la fraude, lesquels opèrent en toute liberté.

Le parquet de Paris refuse de poursuivre ; nos tribunaux s'érigent en académies, et leurs jugements et arrêts en matière d'hygiène publique sont exploités par les intéressés,

qui les opposent aux avis répétés du Comité d'Hygiène de France. Les circulaires ministérielles sont ainsi devenues lettre morte, et l'Allemagne a largement profité de cette tolérance pour écouler chez nous des bières de qualité inférieure qui n'eussent pu, sans cette opération, supporter un long voyage.

A Paris, le Laboratoire municipal vient d'entreprendre une campagne qui est déjà justifiée par ses résultats : un grand nombre de brasseurs étrangers qui salicylaient ne le font plus.

Si le résultat n'a pas été complet, c'est que le laboratoire n'a pas été secondé par le parquet. Il n'a pas été possible, par conséquent, de prendre la seule mesure qui soit efficace, c'est-à-dire de détruire sur place, aux gares d'arrivée, la marchandise falsifiée.

Il appartient à M. le Ministre de la Justice d'agir à cet égard auprès de M. le procureur de la République; nous le lui demandons au nom des intérêts sanitaires de la ville que nous représentons; mais, en même temps, nous lui ferons observer que la destruction dans les gares de Paris ne sera pas une mesure suffisante.

Certains brasseurs étrangers ont déjà imaginé d'expédier leurs bières à des gares plus ou moins éloignées de la capitale et à des destinataires fictifs; ces bières sont ensuite dirigées vers Paris par des voies diverses et remises aux destinataires réels.

Ce qu'il faut pour la protection de Paris et celle de la province, c'est la destruction au moment même de l'entrée en France, c'est-à-dire dans les gares de la frontière. Nous serions par trop sots de nous gêner à l'égard d'un produit dont les gens qui le fabriquent ne veulent pas pour eux-mêmes!

Dr CHAUTEMPS.
Dr LEVRAUD.
ÉMILE RICHARD.

Membres de la Commission de contrôle
du Laboratoire municipal. »

Le Ministre n'a pris encore aucune décision tendant à maintenir ou à révoquer l'arrêt préfectoral qui interdit le salicylage des denrées alimentaires. Il a seulement cru devoir consulter l'Académie de médecine, qui examinera cette question en 1887. Espérons que le gouverne-

ment écoutera la voix de la science plutôt que celle de la fabrique, et que les intérêts de la santé générale des populations l'emporteront à ses yeux sur ceux des négociants, des débitants de bière allemande et des marchands de vin.

2

Le vinage devant l'Académie de Médecine de Paris.

Par ce temps d'alcoolisation progressif et menaçant, on ne saurait se désintéresser de rien de ce qui touche à cette grave question. L'Académie de Médecine a consacré en 1886 un grand nombre de ses séances à l'examen des dangers que peut présenter l'addition artificielle aux vins d'alcools de diverses provenances. Nous croyons être agréable à nos lecteurs en résumant cette discussion.

Une commission du Sénat, présidée par M. Claude, des Vosges, s'occupe du problème social de l'alcoolisation. Le gouvernement a consulté, à ce propos, l'Académie de Médecine, et telle a été l'origine de la discussion, qui s'est terminée seulement le 30 novembre 1886.

M. Rochard, médecin de la marine, connu par des travaux fort distingués, était rapporteur de la commission nommée par l'Académie.

Après avoir constaté les progrès de la consommation de l'alcool, qui a doublé depuis quarante ans, au grand détriment de la population, qu'empoisonne littéralement le débit croissant des alcools industriels, M. Rochard signalait l'envahissement de notre marché par les vins étrangers, ceux d'Espagne notamment, lesquels sont plus spécialement relevés par l'addition d'alcools allemands à toxicité reconnue.

M. Rochard, comme conséquence des faits qu'il passait en revue dans son rapport, demandait à l'Académie de déclarer :

1° Que le vinage (addition d'alcool au vin) fût remplacé par le sucrage des moûts;

2° Que les mesures les plus sévères fussent prises pour empêcher les vins surchargés d'alcool de pénétrer en France;

3° Que le titrage des vins de consommation générale fût abaissé de 15 à 12 degrés, sous peine d'une double taxe pour ceux qui dépasseraient la proportion indiquée.

Ces conditions étaient presque diamétralement opposées à celles que l'Académie de Médecine avait formulées en 1870. A cette époque, en effet, consultée par le Ministre, elle avait déclaré le vinage une pratique fort innocente et qu'il n'était nullement nécessaire de proscrire.

C'est sans doute pour que l'Académie fût conséquente avec elle-même, à seize ans d'intervalle, que, dans la séance du 20 juillet 1886, le docteur Gallard a défendu à la fois comme inoffensifs *le vinage* (addition d'alcool), pourvu que celui-ci soit de bonne qualité, *le coupage* (mélange de plusieurs vins naturels) et *le mouillage* (addition d'eau).

Selon le docteur Gallard, le vinage est indispensable pour un grand nombre de nos vins, dont le titre est si bas, que leur transport et même leur conservation, ne sont possibles qu'à la condition qu'on relève ces boissons par de l'alcool. Il doit suffire de proscrire les alcools dits *supérieurs* (amylique, butyrique, etc.), qui sont des poisons, et de n'employer que des alcools bien rectifiés. Sous ce rapport, l'alcool de betteraves convenablement traité vaut, selon le docteur Gallard, l'alcool de vin.

M. Dujardin-Beaumetz a combattu vivement l'opinion de M. Gallard. Le vin, dit cet orateur, est un être *vivant*, qu'on tue dès qu'on le touche, et il rappelle ce mot cruel de M. de Bismarck, qui disait devant le Parlement allemand : « Ne vous inquiétez pas des alcools toxiques qui peuvent se fabriquer ici : nous les envoyons en France ! »

« Autrefois, ajoute M. Dujardin-Beaumetz, le vin ne donnait que des *ivrognes;* depuis qu'on le *vine* avec de dangereux alcools, il donne des *alcooliques*. »

En somme, M. Dujardin-Beaumetz appuyait, sans restriction, les conclusions de la commission, et M. Bergeron venait encore les appuyer de son autorité d'ancien rapporteur de l'enquête de 1870.

M. Léon Lefort, à son tour, honnit le vinage, qui se fait avec des alcools toxiques; il ne veut pas, non plus, du *mouillage*, qui est le corollaire obligé du vinage; mais, par contre, il repousse la surtaxe pour les vins contenant au-dessus de 12° d'alcool. Cette mesure, si elle était adoptée, atteindrait, non seulement nos grands crus, dont le titrage est généralement supérieur à 13°, mais encore un grand nombre de petits crus qui présentent souvent ce degré alcoolique. Le savant professeur estime qu'il serait absurde de mettre, au nom de l'hygiène, nos viticulteurs dans le cas de mouiller leurs vins de luxe et autres, pour ramener ces produits au titre réglementaire, ce qui ne pourrait d'ailleurs manquer de les discréditer à l'étranger.

Malgré l'intervention de M. Brouardel, l'Académie fut impressionnée par l'argumentation serrée de M. Léon Lefort. Aussi, à la séance du 3 août, M. Bergeron, en l'absence de M. Rochard, vint-il déclarer, au nom de la dite commission, dont il faisait partie, que celle-ci admettait le sucrage des moûts, au lieu du vinage, et qu'elle renonçait à la surtaxe des vins naturels dépassant 12 degrés.

Dans la séance du 10 août, on passe à la discussion des articles. C'est alors qu'apparaissent les chimistes. M. Riche affirme que les alcools de betteraves rectifiés valent les alcools de vin, et que ces derniers mêmes ne sont pas dépourvus d'alcools toxiques; les meilleurs cognacs en renfermeraient toujours une certaine quantité. En sa qualité de commissaire expert du gouvernement au ministère de l'intérieur, M. Riche déclare que le vinage est absolument indispensable pour le trans-

port et la conservation d'un grand nombre de nos vins français.

Cette ferme déclaration n'empêche pas M. Chatin de se prononcer nettement contre le *vinage*, l'alcool, même pur, arrêtant la fermentation et décomposant le vin. M. Chatin autoriserait seulement le sucrage du moût avec du sucre cristallisé. Il ne veut même pas des raisins secs, dont le sucre *interverti* est devenu, dit-il, inapte à fermenter : si bien que les prétendus vins fabriqués avec cette substance doivent être relevés et colorés avec des ingrédients le plus souvent toxiques.

Après une réplique de M. Gallard, qui persiste dans son système, M. Rochard vient faire à la tribune une profession de foi qui a paru surprendre bien des gens, et qui prouve que l'honorable rapporteur est, comme l'homme d'Horace : *Justum et tenacem propositi virum*. Il reconnaît que le vinage s'impose dans la pratique; que beaucoup de vins ne peuvent pas s'en passer; que la marine notamment serait, sans ce mode de traitement des vins, dans l'impossibilité d'assurer ses approvisionnements; et cependant ce traitement, il le proscrit, au nom de la science pure. Il soutient que l'Académie doit se prononcer dans le sens de cette proscription d'une manière absolue, sauf, ensuite, au gouvernement de voir dans quelle limite il pourra accepter l'opinion des académiciens.

L'Académie n'a pas paru disposée à consacrer par son vote une si flagrante opposition entre les faits et les principes; et quand M. Besnier a proposé de renvoyer la suite de la discussion à une époque où l'Académie serait plus au complet, pas une main ne s'est levée, à la contre-épreuve, contre cette proposition.

La discussion a été reprise dans la séance du 26 octobre et continuée dans les séances suivantes.

M. Riche insiste sur la contradiction à laquelle on convie l'Académie de Médecine. En 1870, elle déclarait que l'alcoolisation n'expose à aucun danger la santé

publique, tandis qu'en 1886 la commission demande de déclarer que cette même alcoolisation est nuisible.

Suivant M. Riche, « l'alcoolisation, désignée communément sous le nom de *vinage*, est une opération utile pour la conservation de certains vins faibles en degré, très acides, ou très altérables. Elle sert aussi, fort malheureusement et très fréquemment, à favoriser le mouillage, et l'Académie doit appeler les rigueurs de la loi sur cette pratique coupable. Une modification dans l'assiette de l'impôt serait fort désirable, et pourrait être très efficace, à ce point de vue. »

M. Léon Lefort a essayé de repousser les arguments portés contre son système de vues ; mais la discussion a fini par s'égarer, comme il arrive pour des questions aussi complexes que celle qui était en jeu, et le vote des conclusions a été encore retardé.

C'est dans la séance du 30 novembre que l'Académie a clos la discussion. M. Jules Rochard a eu le dernier mot.

« Nous sommes tous d'accord, a dit le rapporteur, sur la nécessité de mettre un frein aux ravages de l'alcoolisme, que nous pensons pouvoir attribuer, en partie, à l'emploi de plus en plus fréquent des vins suralcoolisés avec des alcools de mauvaise qualité. Tous, nous voulons empêcher les fraudes qui se produisent à l'abri de ces détestables pratiques, et faire en sorte qu'on puisse arrêter à la frontière ces vins étrangers, de qualité inférieure, surchargés d'alcools détestables jusqu'à la limite de la tolérance fiscale et qui entrent en France, pour y être dédoublés, pour y être mouillés, suivant l'expression commerciale, et livrés à la consommation dans des débits dont le nombre va toujours croissant. Nous ne différons de vues que sur les moyens à employer pour y parvenir.

« La commission avait pensé que, pour couper court à ces fraudes, il fallait prendre un parti radical, c'est-à-dire proscrire l'alcoolisation des vins d'une manière abso-

lue. Nous savons bien que le vigneron de Bourgogne ne songera jamais à gâter les excellents vins de cette contrée par l'addition de mauvais alcool ; mais ce ne sont pas ces vins que vise la commission. Ce qu'elle veut proscrire, ce sont ces mixtures sans nom composées avec le rebut des vins d'Espagne et d'Italie d'une part, et avec le rebut des alcools allemands de l'autre, qui passent la frontière, après avoir été *salicylés*, et qui viennent se faire mouiller et consommer chez nous. Pour arrêter cette fraude, la commission pensait donc qu'il fallait couper le mal par sa racine et proscrire le vinage. Mais en voyant, par les nombreux discours prononcés, que l'Académie ne s'associait pas tout entière à cette mesure radicale, dans un esprit de conciliation elle a modifié une dernière fois ses conclusions, afin de les présenter sous une forme qui pût concilier tous les suffrages. »

Ce sont ces conclusions qui ont été soumises au vote de l'assemblée et qui ont rallié toute les opinions.

Voici ces conclusions :

« L'Académie, se plaçant au point de vue de l'hygiène, déclare :

1° Le vinage ou l'alcoolisation des vins à l'aide d'alcool pur et ne dépassant pas 2° peut être toléré. Mais en dehors de conditions il doit être absolument interdit.

2° Le vinage n'est pas seulement dangereux par la quantité et souvent la mauvaise qualité de l'alcool qu'il ajoute au vin, mais encore parce qu'il permet de pratiquer le mouillage, qui est à la fois une fraude et une falsification.

3° Les alcools dits *supérieurs* augmentant considérablement les dangers des eaux-de-vie et liqueurs, il y a lieu d'exiger que les alcools destinés à la fabrication de ces produits soient complètement purs.

4° L'Académie appelle l'attention des pouvoirs publics sur la nécessité de réduire le nombre des débits de boissons, de les réglementer et d'appliquer sérieusement les lois répressives de l'ivrognerie. »

Il restera, de cette longue discussion, ce fait avéré, que le vinage avec des alcools purs pourrait être sans inconvé-

nients, mais que, les alcools de vin étant de plus en plus rares depuis la destruction de la vigne dans une grande partie de la France, le vinage s'exerce aujourd'hui avec des alcools dangereux. L'usage de vins mélangés doit être d'autant plus surveillé que leur bas prix en rend l'emploi plus commun, et par suite plus redoutable.

Dans ces dernières années, la distillation des liquides fermentés obtenus avec la betterave, la pomme de terre, les graines, etc., a atteint un grand degré de perfection : si bien que le distillateur produit, du premier jet, des alcools entièrement dépourvus de tout goût désagréable. Comme on peut vendre le litre d'alcool ainsi obtenu au prix de 45 centimes, il est bien évident que les producteurs d'alcool de vin ne pourraient pas lutter contre la concurrence des alcools industriels.

La France ne produit aujourd'hui que 25 000 000 d'hectolitres de vin, et comme à Paris seulement il se consomme annuellement plus de 150 000 hectolitres d'alcool, on voit quelle énorme quantité d'alcools industriels est consommée dans la capitale.

Une communication importante a été faite à ce sujet par M. Ch. Girard à la Société de médecine publique. D'après ce chimiste, la fabrication des eaux-de-vie de vin est tombée de 715 000 à 14 678 hectolitres dans l'espace de temps compris entre 1840 et 1883. La consommation de l'alcool s'accroît tous les jours, l'importation et l'exportation variant d'ailleurs fort peu. Une nouvelle industrie est donc venue remplacer la production naturelle, en faisant fermenter certains résidus sucrés, tels que les mélasses, betteraves, etc.

La santé publique est ainsi en proie à un danger qui augmente tous les jours, car la toxicité des alcools s'accroît avec leur poids atomique, et toutes ces eaux-de-vie contiennent des alcools supérieurs à l'alcool éthylique (alcools propylique, butyrique, amylique).

Les eaux-de-vie les plus dangereuses sont, d'après M. Ch. Girard, celles de pommes de terre, car elles ren-

ferment la série des alcools et des acides gras, ainsi qu'une huile essentille spéciale, qui est un violent poison.

3

La morue rouge.

Tout est question aujourd'hui. En 1886 s'est élevée la *question de la morue rouge*, et nous ne pouvons nous dispenser d'en dire un mot, d'autant plus que sous cette rubrique, de peu d'importance en apparence, il y a les intérêts de toute une population de matelots, de pêcheurs, de saleurs de morue et de négociants.

Dans le *Bulletin de la Société de Pharmacie de Bordeaux*, un savant pharmacien, M. P. Carles, a consigné le résultat de ses recherches sur la cause de la coloration qui survient quelquefois à la morue.

Il faut savoir, pour comprendre ce qui va suivre, que la question de la morue rouge avait amené un de nos ministres, à interdire la vente de ce poisson : interdiction peu justifiée, on va le voir, et qui aurait causé la ruine d'une foule de travailleurs.

La *morue rouge*, ou plutôt le *rouge de la morue*, est, dit M. Carles, une maladie propre au poisson salé, qui se manifeste sur le tissu musculaire par l'apparition d'une coloration variant du rose tendre au rouge orangé, et qui affecte de préférence les régions de la colonne vertébrale. Ce phénomène est très contagieux pour la morue. Il se produit rarement par les vents du nord et de l'est, tandis qu'il est favorisé par les vents du sud et de l'ouest et par l'humidité tenace qui survient durant ou après les chaleurs.

Le *rouge de la morue* paraît être la conséquence de l'évolution de plusieurs parasites, d'organisation fort primitive, mais de prolifération rapide, appartenant au genre *micrococcus*.

Tout fait supposer que l'origine du mal est dans le sel, et si les germes évoluent sur le poisson salé avec une intensité qui varie selon les années, c'est qu'il est nécessaire que la morue, pour devenir un terrain fertile pour le parasite, ait acquis un commencement d'altération superficielle.

Plusieurs moyens permettent, si ce n'est de tuer ces germes, du moins d'empêcher leur prolifération. Tels sont : 1° le lavage minutieux de la morue fraîche, afin d'enlever toute souillure de ses intestins ; 2° l'emploi du sel gemme, dit aussi sel de mine, qui est exempt de germe et renferme moins de sels magnésiens et autres sels déliquescents ; 3° le lavage des bateaux et des navires à l'aide d'eau chargée d'acide sulfureux, ou mieux la désinfection des dits navires par des fumigations de gaz sulfureux ; 4° la désinfection ou lavage du matériel et des murs des sécheries et même du sel par les mêmes moyens ; 5° l'éloignement de la sécherie de tous les détritus organiques provenant du lavage des poissons, et la désinfection immédiate des débris par le sulfate de fer ou le sulfate de cuivre ; 6° le rinçage final du poisson à l'aide d'eau privée de produits organiques et de sels déliquescents.

Le même gaz sulfureux, soit gazeux, soit liquide, et cette fois ajouté parcimonieusement aux eaux de rinçage, serait susceptible de faire disparaître le *rouge* qui aurait évolué sur le poisson avant le dessalage ; bien mieux, il rendrait la chair réfractaire à toute nouvelle invasion après sa sortie des sécheries. Mais dans ce cas la préférence devrait être accordée à l'acide sulfureux liquéfié, qui n'apporte aucune parcelle de soufre et ne laisse après lui qu'une odeur moins tenace. Lorsque cet antiseptique n'est employé qu'à dose modérée, et son odeur spéciale bien connue défend d'en mésuser, il semble sans action nocive. La pratique industrielle paraît en faire foi. Depuis bien des années on l'emploie pour parer ou muter une foule de substances alimentaires, champi-

gnons, asperges, fruits, légumes divers, pâtes alimensaires, sirops, vins, liqueurs fermentescibles ou altérables, et nul n'a eu à se plaindre de son usage; l'industrie de la morue pourrait en retirer d'aussi bons résultats.

M. Carles examine ensuite si le *rouge* de la morue est susceptible de porter atteinte à la santé. Il répond à cette question par la négative.

Quelques journaux ont publié des faits, tous aussi obscurs les uns que les autres, d'après lesquels des consommateurs de morue auraient été subitement atteints d'accidents graves; mais tous ces malaises immédiats ont surgi dans des localités et à des époques où de pareilles invasions morbides se produisent périodiquement tous les ans, sous l'influence de causes multiples, dites saisonnières.

On a dit encore que le *rouge* sécrétait des ptomaïnes, cause réelle du mal, sans avoir acquis la preuve que les dits alcaloïdes nouveaux n'existaient pas aussi dans le poisson sain, ou étaient réellement nuisibles. Dans tous les cas, il reste acquis que la *morue rouge* a été connue de tout temps par les pêcheurs, sécheurs et consommateurs, et que, de mémoire d'homme, elle a servi d'aliment à une population nombreuse, qui n'a jamais songé à l'incriminer. M. P. Carles a lui-même consommé de ce poisson à ses repas sans en avoir éprouvé aucun trouble digestif, pas plus que son entourage. En 1884, alors que le choléra sévissait dans plusieurs contrées de l'Europe et de la France, Bordeaux a été respecté, en dépit des masses de morues rouges qui se produisaient dans les sécheries suburbaines et étaient quotidiennement livrées à la consommation.

Cette impunité tiendrait-elle aux habitudes culinaires qui n'admettent aux repas que ce poisson cuit à l'eau, à la graisse ou à la braise ardente, opérations susceptibles de détruire les micrococcus et de volatiliser les produits de leurs sécrétions? Dans tous les cas, l'alarme jetée par certains hygiénistes était fort hative. L'arrêté dont on

menaçait la vente de la morue rouge a été heureusement suspendu par l'autorité, mieux éclairée.

4

Utilisation de la totalité des eaux d'égout.

Se débarrasser des eaux d'égout d'une grande ville, en les utilisant au profit de l'agriculture, est un problème qui a été posé sous toutes ses faces, sans avoir été résolu. En ce qui concerne Paris, le *tout à l'égoût*, à la condition que l'égout soit prolongé jusqu'à la mer, est la seule solution qui nous paraisse rationnelle. Nous n'avons pas l'intention de revenir sur cette question, que nous avons traitée plus d'une fois dans ce recueil. Une difficulté persistait toutefois pour l'exécution du procédé d'épuration des eaux d'égout de Paris, qui consiste à les répandre sur les terrains de Saint-Germain et d'Achères : c'est l'insuffisance de ces surfaces absorbantes pour l'énorme quantité de liquide à purifier. Un mémoire intéressant a été présenté sur ce sujet à la Société d'Agriculture par M. Carnot, ingénieur des mines et membre de cette société.

L'irrigation est le meilleur mode d'utilisation de ces eaux, et les expériences poursuivies depuis plusieurs années à Gennevilliers ont démontré que, distribuées sagement, elles donnent des récoltes abondantes, et qu'il ne résulte de leur emploi aucun inconvénient pour la santé publique. L'épaisseur du dépôt annuel est du reste insignifiante.

Mais la presqu'île de Gennevilliers, parfaitement choisie à cause de la perméabilité de son sol, de sa proximité de Paris et de sa faible altitude, est absolument insuffisante pour absorber la quantité énorme d'eau rejetée journellement.

Cette proportion est aujourd'hui de 400 000 mètres cubes; elle ira certainement en augmentant, et il faudra

avoir, à la dose de 1 litre par seconde et par hectare d'eau à répandre, une surface disponible de 5000 hectares au moins.

M. Carnot a recherché les terrains propres à recevoir les eaux d'égout dans les environs de Paris, et à des hauteurs relativement basses, pour que les pompes et le service de la canalisation ne soient pas trop onéreux à établir. Il a trouvé qu'il existe autour de Paris d'importantes surfaces de terrains perméables, situés dans les formations géologiques des sables de Bracheux, sables de Beauchamp, sables de Fontainebleau et graviers anciens des vallées.

Le groupe le plus important est tout entier situé dans la vallée de la Seine : c'est du diluvium, ou graviers anciens.

Les irrigations pourraient se faire, outre Gennevilliers, dans les presqu'îles d'Argenteuil, d'Achères, de Carrières et de Moisson. On trouverait également des terrains propices entre Verneuil et Mureaux, puis entre Juziers et Lunay.

Toute cette formation quaternaire fournirait une surface de 10 à 14000 hectares, à des distances ne dépassant pas 120 kilomètres; leur étendue peut être évaluée de 4400 à 5500 hectares, à une distance de Clichy de moins de 48 à 50 kilomètres.

Dans la direction du nord-ouest, on trouverait des sols favorables dans la formation des sables de Beauchamp, sur le plateau de Pierrelaye, puis au nord de Pontoise. Les sables de Bracheux affleurent entre Méru et Chaumont-en-Vexin.

Cette formation tertiaire pourrait également suffire à absorber toutes les eaux d'égout, mais on trouverait en outre, sans adopter radicalement l'une ou l'autre de ces deux solutions, plusieurs emplacements, d'étendue moindre, qui pourraient être utilisés. Ce seraient : au sud de Paris, des plaines diluviennes et des sables de Fontainebleau (vallée de la Bièvre) ; au nord de Paris, la forma-

tion des sables de Beauchamp ; à l'est, les graviers de la plaine de Bondy et la vallée de la Marne, puis quelques lambeaux des sables de Beauchamp. Cette surface, située à l'est, s'étend dans un pays de plaine assez favorable à l'application.

La commission d'assainissement de la ville de Paris a vivement apprécié le travail de M. Carnot, et elle a nommé une sous-commission pour l'étudier d'une manière approfondie.

5

Procédé pour la désinfection des bouches d'égout.

Depuis que l'assainissement des grandes cités a exigé l'établissement des égouts, la question de la désinfection des bouches d'égout est toujours restée pendante.

On a cherché à la résoudre au moyen d'une occlusion plus ou moins parfaite de bouches d'égout, ne s'ouvrant que par intervalles, pour donner lieu au passage des matières qui arrivent par le ruisseau.

Les uns ont proposé des siphons, d'autres des soupapes, tous appareils s'engorgeant facilement et d'un nettoyage difficile; d'autres ferment la bouche d'égout simplement avec une plaque mobile.

M. Monin, pharmacien, après avoir montré les inconvénients de ces systèmes, propose d'atteindre le but en plaçant un mélange désinfectant aux bouches des égouts.

Il s'est arrêté à un désinfectant composé de permanganate ou charbon, coaltar ou créosote, et sulfate de fer. Ces substances, mélangées à parties égales, peuvent avantageusement combattre les émanations des bouches d'égout.

L'expérience a prouvé toute la valeur des moyens proposés par M. Monin. Depuis deux ans, certaines bou-

ches d'égout de la ville de Neuilly ont été munies de ce désinfectant, et les résultats ont été très satisfaisants.

Ce désinfectant étant trouvé et son efficacité reconnue, il s'agissait de l'appliquer dans des conditions telles, que personne n'eût à s'en plaindre, soit à l'intérieur de l'égout, soit au-dessus.

Voici la disposition adoptée par le pharmacien de Neuilly.

Dans la bouche même de l'égout, et suivant le contour de la pierre supérieure, est fixée une tige de fer, qui supporte plusieurs mousquetons, auxquels on peut suspendre de petits châssis en fonte évidée, contenant le désinfectant dont la composition est donnée ci-dessus, employé en morceaux suffisamment gros.

Ces châssis sont indépendants l'un de l'autre, et l'air circule librement entre eux, et même entre les morceaux de désinfectant.

Ils sont en même temps rendus très mobiles par leur mode même de suspension, et ils ne peuvent, pour cette raison, offrir aucun obstacle au passage de l'eau du ruisseau ou des détritus arrivant à la bouche de l'égout.

« Plus d'occlusion, plus d'obturation, dit M. Monin, la désinfection simple des gaz émanant de l'égout, qui sont pour ainsi dire tamisés par le désinfectant, et sécurité complète pour le personnel vivant à l'intérieur de l'égout; car l'air extérieur, obéissant aux différences inverses des pressions intérieures et extérieures, entre facilement dans l'égout, et en sort par l'intervalle existant entre les châssis. »

Le renouvellement du désinfectant se fait d'une façon très simple. En été, c'est-à-dire pendant quatre mois de l'année, ce renouvellement doit avoir lieu tous les mois; mais un seul renouvellement suffira pendant les mois d'hiver, où les égouts, plus fréquemment lavés, laissent échapper bien moins d'odeur putride.

Un des grands avantages de ce système, c'est le bas prix des matières premières comme désinfectant et la simplicité de l'appareil et de son installation. En effet, les

bouches d'égout sont utilisées telles qu'elles sont, sans qu'il soit même nécessaire de les déplacer ; le prix de l'appareil ne dépasse pas 25 francs, de sorte que de ce côté les villes soucieuses de leur assainissement ne seront pas retenues par une dépense excessive. Chaque renouvellement de désinfectant ne monte qu'à 0fr,50, ce qui, pour cinq opérations dans l'année, porterait l'entretien à 2fr,50 par bouche d'égout.

6

Les lavoirs publics.

Les renseignements qui vont suivre sur le nombre et le mode d'installation des lavoirs publics, à Paris, sont donnés par la *Revue scientifique*, d'après un mémoire lu par M. Gérardin à la Société de médecine publique, et publié dans la *Revue d'Hygiène*.

Il existe à Paris deux sortes de lavoirs : les lavoirs sur terre et les bateaux-lavoirs. Les premiers, au nombre de 392, sont situés dans une zone qui correspond à peu près aux anciens boulevards extérieurs, là où la population n'est pas trop dense.

La moyenne générale des places est de 90 par établissement ; mais, en prenant pour type le lavoir *normal*, de 100 places, M. Gérardin a trouvé que la moyenne du terrain occupé est de 400 mètres carrés, soit 4 mètres carrés par place, avec un cube d'air de 20 mètres, suffisant pour satisfaire aux règles de l'hygiène. L'eau consommée comprend 10 mètres cubes d'eau de la ville et 100 mètres cubes d'eau de puits, pour suffire au lavage quotidien de 5 mètres cubes de linge de toute sorte.

Vers le centre de Paris, 70 pour 100 des laveuses se servent du séchoir, tandis que vers la circonférence 20 pour 100 seulement y recourent.

Le prix d'une place est de 5 centimes l'heure, et la

journée se paye 40, 35 et 30 centimes, à mesure que l'on s'éloigne du centre. Les séchoirs se payent de 20 à 30 centimes, et l'essoreuse 25. Le seau de 12 litres d'eau chaude ou de lessive coûte 5 centimes. Le tout rapporte environ 300 francs par an et par place, soit 30 000 francs pour un lavoir de 100 places, dont le loyer est en moyenne de 4500 francs par an.

Les 110 mètres cubes d'eau qui s'écoulent au dehors du lavoir sont caractérisés par le développement de certaines algues, et leur degré d'impureté correspond à celui de l'eau de la Seine à Argenteuil.

Quant aux bateaux-lavoirs, il sont au nombre de 22 sur la Seine dans la traversée de Paris ; ils stationnent surtout vers le centre, près de l'île Saint-Louis et la Cité. Le nombre total des places y est de 2300, non compris celle des six bateaux-lavoirs établis sur le canal Saint-Martin. Ils consomment tous les jours 2772 mètres cubes d'eau potable.

Parmi les diverses opérations par lesquelles passe le linge avant son arrivée au séchoir, et qui sont l'essangeage, le coulage, le savonnage, le rinçage, la mise en blanc et la mise au bleu, l'essangeage seul, qui consiste en un grossier lavage à l'eau froide, suffit pour disperser les germes morbifiques. Quant au coulage, il se fait à une température qui monte rapidement et se maintient à 100° pendant 4 à 5 heures.

7

L'arrosage de Paris.

L'arrosage des voies publiques à Paris se fait de deux façons : à la tonne et à la lance.

L'arrosage à la tonne, qui devient de plus en plus rare à mesure que les bouches d'arrosement et les conduites

d'eau se multiplient, est plus dispendieux que l'arrosage à la lance.

Une tonne traînée par un cheval, en supposant les points de puisage espacés tous les 400 mètres, parcourt dans une heure 1300 mètres en longueur et répand l'eau sur $4^m,50$ de largeur. Elle arrose donc 6000 mètres carrés par heure environ, et se vide trois fois pendant le même temps.

La dépense effective du mètre carré d'arrosage de chaussée à la tonne s'élève à 0 fr. 00165.

Étant donnés le prix de la lance actuelle, qui revient à 70 francs et dure au moins quatre années, l'usure du matériel, la journée du cantonnier, l'entretien des bouches, etc., la dépense de l'arrosage à la lance revient à la Ville à 0 fr. 00051 par mètre carré.

On voit qu'il y a une économie considérable à employer la lance, d'autant plus que l'arosage est mieux fait et peut être plus facilement répété.

L'endroit le plus arrosé de Paris et des environs est le Bois de Boulogne, où, pendant les jours de courses des mois de mai et juin, et pendant les journées torrides de juillet, l'eau se prodigue sans compter.

Il faut 120 cantonniers pour arroser les 540 000 mètres carrés de chaussée du Bois, soit 4500 mètres par chaque cantonnier.

En cinq heures, un cantonnier arrose trois fois la chaussée et une fois les trottoirs; cet arrosement du Bois de Boulogne à la lance coûte par an 55 000 francs.

8

Désinfection des appartements, prisons, etc., par le sublimé.

L'auteur, M. Kœnig, de Gœttingue, qui habitait à Hanau, il y a une vingtaine d'années, un appartement infesté de punaises, ne parvint à s'en débarrasser qu'au

moyen de fumigations de sublimé (bichlorure de mercure). Ce moyen était très efficace : mouches et punaises avaient immédiatement trouvé la mort. Il eut alors l'idée de l'appliquer à la désinfection de chambres d'enfants qui avaient contracté la rougeole et la scarlatine : les locaux furent parfaitement assainis, sans aucun retour offensif de la maladie contagieuse. Encouragé par ces résultats, M. Kœnig a passé à la désinfection des salles d'hôpitaux, et la pyémie et l'érysipèle ont disparu de son service.

Le procédé est des plus simples : 50 grammes de sublimé, pour une salle ordinaire, contenus dans un récipient quelconque, sont portés rapidement sur un réchaud bien allumé, et l'opérateur gagne la porte. On a d'ailleurs soigneusement fermé toutes les fenêtres, bouché les ouvertures, et la chambre reste close pendant trois à quatre heures Au bout de ce temps, on rentre pour aller ouvrir les fenêtres. Il faut alors porter un mouchoir sur le nez et la bouche : cette précaution suffit. Après quelques heures d'aération, on peut procéder à une petite fumigation soufrée, pour neutraliser ce qui pourrait rester de mercure, et la pièce est rendue à sa destination.

Cette désinfection n'a jamais entraîné d'accident, ni pour les habitants, ni pour l'opérateur.

9

Le chlorure d'étain employé comme désinfectant.

La puissance désinfectante, vraiment extraordinaire, du chlorure d'étain a été tout nouvellement signalée à l'attention générale.

Cet agent de désinfection, qui ne présente aucun caractère vénéneux, mérite de ne pas être négligé, comme il l'a été jusqu'à ce jour.

On lui attribue autant d'efficacité qu'au sublimé corrosif, mais il a sur celui-ci l'avantage d'une innocuité parfaite.

Le chlorure d'étain, en dissolution à 1 pour 100, détruit les ferments dans l'espace de deux heures : ce qui témoigne en faveur de sa puissance désinfectante, si l'on considère que les autres désinfectants, tels que le sulfate de cuivre, le sulfate de zinc et le sulfate de fer, en solution de 5 à 10 pour 100, n'exercent souvent aucune action désinfectante.

10

L'Iodol, nouvel antiseptique.

Ce corps est obtenu au moyen du pyrrol que contient l'huile animale volatile, ou huile de Dippel. En traitant cette huile par une dissolution d'iode dans l'iodure de potassium, on précipite du tétraiodure de pyrrol, ou *iodol.* C'est une matière brune, pulvérulente, qu'on peut chauffer à 100° sans décomposition. A une température plus élevée, elle dégage de l'iode, se décompose et laisse un volumineux résidu charbonneux.

L'iodol est très peu soluble dans l'eau, il se dissout bien dans l'alcool fort. Le soluté alcoolique peut être étendu de glycérine sans se troubler; il est soluble dans l'éther et dans le chloroforme.

L'acide sulfurique colore l'iodol en vert, et la solution alcoolique se colore en rouge quand on la chauffe avec l'acide azotique.

Ce nouveau produit a été expérimenté dans la clinique chirurgicale de M. Mazzoni, à Rome. Il n'a pas d'odeur désagréable et ne donne pas lieu à des accidents toxiques. C'est un puissant antiseptique, favorable à la cicatrisation des plaies et produisant l'anesthésie locale.

11

L'Hydronaphtol, autre antiseptique nouveau.

Dans le *New-York medical Journal*, le Dr G. Fowler publie un travail fort intéressant sur un nouvel antiseptique, l'*hydronaphtol* ($C^{10} H^7 O, H O$), qui appartient à la série du phénol, et présente avec le naphtyle, $C^{10} H^7$, le radical hypothétique de la naphtaline, la même relation que l'acide phénique ($C^6 H^5, H O$) avec le phényle, $C^6 H^5$.

Ce composé posséderait des propriétés antiseptiques trois ou quatre fois plus considérables que celles de l'acide phénique, et de plus il présenterait des avantages qui le placeraient au premier rang de ces agents. Il n'est ni irritant, ni délétère, ni corrosif. Bien qu'une partie ne se dissolve que dans 100 parties d'eau, le liquide n'en possède pas moins des propriétés antiseptiques fort énergiques. Il n'a aucune odeur qui puisse masquer celle de la putréfaction, et il n'est ni décomposé, ni frappé d'inertie par les produits ultimes de la décomposition, tels que l'hydrogène sulfuré et l'ammoniaque. Plus stable que l'acide phénique, il ne se volatilise pas à la température ordinaire. Lorsqu'on le réduit en vapeurs, par inhalations ou fumigations, il n'exerce aucune action délétère sur les organes de la respiration. Soit en dissolution, soit en vapeurs, il n'attaque ni les couleurs, ni les tissus vivants.

Sa dissolution, bien que faible, conserve indéfiniment les tissus animaux et les fluides. Déposée sur la peau, elle ne produit d'autre effet que la formation d'une légère membrane albuminoïde, qui préserve le reste des tissus du contact des germes flottant dans l'atmosphère. Il serait supérieur au bichlorure de mercure comme antiseptique, et le remplacerait avec avantage dans le lavage des in-

struments de chirurgie, dont l'acier ne serait pas attaqué. Sa saveur et son odeur sont aromatiques ; il cristallise en écailles clinorhombiques. Il se dissout complètement dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, la benzine et les huiles fixes. Il se volatilise vers 90°.

En résumé, d'après les expériences de l'auteur, l'hydronaphtol est un antiseptique efficace à la dose de 1 à 6 ou 8 millièmes seulement.

12

La Galazyme.

La galazyme est une sorte de lait fermenté, destiné à remplacer les autres boissons analogues déjà connues, le koumis et le képhir. Tandis que le képhir est obtenu au moyen de la fermentation du lait provoquée par un champignon contenu dans les grains de képhir, la galazyme se prépare en faisant fermenter le lait à l'aide de la levure de grain.

Ce n'est pas seulement le sucre de lait qui fournit par son dédoublement l'alcool et l'acide carbonique, mais encore une certaine quantité de saccharose qu'il faut ajouter. Voici les proportions adoptées par M. le Dr Dujardin-Beaumetz :

Levure haute de grain.	4 grammes.
Sucre.	10 —
Lait de vache.	1 litre.

On fait dissoudre la levure et le sucre dans un peu d'eau et on le mélange avec le lait. On place cette préparation dans des flacons bien ficelés, dans un endroit frais. On obtient ainsi une boisson qui renferme de 1 à 2 pour 100 d'alcool.

13

Les Français à l'étranger.

Si l'on veut savoir comment sont distribués dans les diverses contrées du globe les émigrants français, on n'a qu'à consulter le tableau dressé par le Dr Lagneau, d'après les recensements opérés par les consuls et les documents statistiques des différents pays :

En Angleterre, il y a 12 989 Français, 132 en Irlande, 58 en Écosse, 2780 à Jersey, 35 000 en Belgique, 1546 en Hollande, 116 en Danemark, 54 en Suède et Norvège, 2479 en Russie, 2814 dans les États Autrichiens, 1429 en Allemagne, 5000 en Prusse, 45 000 en Suisse, 4718 en Italie, 10 642 en Espagne, 1817 en Portugal, 268 en Grèce, 597 en Turquie d'Europe, 76 à Tripoli, 14 207 en Égypte, 105 au Maroc, 81 au Cap, 173 dans la Russie transcaucasienne, 1725 dans la Turquie d'Asie, 51 en Perse, 925 dans les Indes anglaises, 19 à Pointe-de-Galles, 15 à Siam, 148 en Chine, 43 au Japon, 34 aux Philippines, 3173 au Canada, 109 870 aux États-Unis, 442 à Haïti, 850 à San-Yago de Cuba, 125 à Saint-Thomas, 441 à la Nouvelle-Grenade, 604 à Costa-Rica, Guatémala et San-Salvador, 1495 au Vénézuéla, 592 au Brésil, 29 196 dans les États Argentins, 23 000 dans l'Uruguay et 1650 au Chili.

Si l'on ajoute à ce nombre les Français établis dans nos propres colonies, on arrive au chiffre de 662,486 de nos nationaux fixés au dehors.

14

Les Allemands à l'étranger.

Après le dénombrement des Français établis à l'étranger, il est intéressant de connaître le nombre des Allemands expatriés dans les différentes contrées du globe, dans celles du moins où le recensement exact a pu être opéré.

Dans la Grande-Bretagne, d'après le docteur Lagneau, on compte 40 371 Allemands, 34 196 en Belgique, 42 062 dans les Pays-Bas, 8412 dans le Luxembourg, 33 158 en Danemark, 3289 en Suède, 1471 en Norvège, 394 296 en Russie, 98 510 en Autriche-Hongrie, 81 988 en France, 95 262 en Suisse, 5234 en Italie, 952 en Espagne, 314 en Grèce, 948 en Égypte, 4201 en Algérie, 554 dans les ports de Chine, 254 319 au Canada, 1 966 742 aux États-Unis, 45 829 au Brésil, 42 000 dans la République Argentine, 1171 au Vénézuéla, 2125 dans l'Uruguay, 500 au Paraguay, 1672 au Pérou, 4677 au Chili, 36 000 sur le continent australien, 4819 dans la Nouvelle-Zélande, 782 en Tasmanie, 1600 aux îles Sandwich.

On estime à 4 millions et demi le nombre des Allemands qui sont fixés actuellement hors de leur patrie.

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE

I

Résultats du traitement préventif de la rage par la méthode Pasteur.

Nous avons donné dans notre dernier Annuaire l'histoire de la création de la méthode de M. Pasteur pour le traitement préventif de la rage, et rapporté les détails de son application à un jeune Alsacien, Joseph Meister, mordu gravement le 4 juillet 1885. Le chien était manifestement enragé. Une enquête faite par les autorités allemandes a de nouveau démontré que ce chien était en plein accès de rage au moment où il a mordu Meister. Or la santé de cet enfant est restée parfaite jusqu'à ce jour.

Au moment même de la lecture de sa Note devant l'Académie des sciences (26 octobre 1885), M. Pasteur avait en traitement le jeune berger Jupille, mordu le 14 octobre 1885, autant et plus grièvement peut-être que Meister. La santé de Jupille ne laisse également rien à désirer aujourd'hui.

A peine ces deux premières tentatives heureuses étaient-elles connues, qu'un grand nombre de personnes mordues par des chiens enragés réclamèrent le traitement qui avait sauvé Meister et Jupille. Le 25 février 1886, avec l'aide du docteur Grancher, M. Pasteur a commencé les inoculations préventives du 350e malade.

« Bien que mon laboratoire, consacré depuis plus de cinq années à l'étude de la rage, ait été, dit M. Pasteur, un centre d'informations pour tout ce qui concerne cette maladie, j'ai partagé, je l'avoue, la surprise générale en constatant un chiffre aussi élevé de personnes mordues par des chiens enragés. Cette ignorance tenait à plus d'une cause.

Aussi longtemps que la rage a été jugée incurable, on cherchait à éloigner de l'esprit des malades le nom même de cette maladie. Une personne était-elle mordue, chacun déclarait qu'elle l'avait été par un chien non enragé, quoique le rapport du vétérinaire ou du médecin affirmât le contraire, et le plus grand silence était recommandé sur l'accident. Au désir de ne pas effrayer la personne en danger, ses proches ajoutaient la peur de lui nuire. N'a-t-on pas été quelquefois jusqu'à refuser tout travail à des ouvriers qu'on savait avoir été mordus par un chien enragé? On se persuadait facilement qu'une personne mordue pourrait tout à coup devenir dangereuse: ce qui heureusement n'arrive pas. L'homme enragé n'est à craindre que dans la période des derniers accès du mal.

Afin de bien convaincre les personnes prévenues, même celles qui pourraient être hostiles, j'ai pris la précaution de dresser des statistiques très sévères. J'ai eu soin d'exiger des certificats constatant l'état rabique du chien, certificats délivrés par des vétérinaires autorisés, ou par des médecins. Cependant je n'ai pu me soustraire, dans quelques cas très rares, à l'obligation de traiter des personnes mordues par des chiens suspects de rage, qui avaient disparu, parce que ces personnes, outre le danger possible de leurs morsures, vivaient sous l'empire de craintes capables d'altérer leur santé, si nous leur avions refusé notre intervention.

Je n'ai pas voulu traiter des personnes mordues dont les vêtements n'avaient pas été visiblement troués ou lacérés par les crocs de l'animal. Il est bien évident que, dans ce cas, nul danger n'est à craindre, parce que le virus n'a pu pénétrer dans les chairs, alors même qu'il puisse en résulter une plaie contuse, profonde et même saignante. Dans un certain nombre de cas suspects, l'état rabique du chien a été établi dans mon laboratoire même, à la suite d'inoculations à des lapins ou à des cobayes, de la matière nerveuse prise sur le cadavre de l'animal. »

Je voudrais donner ici une idée assez exacte de la physionomie du traitement et de la nature des morsures, en citant,

dans leur ordre chronologique, une des séries de personnes soumises au traitement. »

Comme il serait fastidieux d'énumérer les détails relatifs à 350 personnes, M. Pasteur en a choisi quelques-unes parmi les cent premières mordues et traitées. Celles-ci occupent l'intervalle de temps écoulé du 1er novembre au 15 décembre 1885.

L'intérêt de ces observations est très particulier, car les personnes traitées se trouvent dès à présent en dehors de la période dangereuse.

Dans un intervalle de dix jours se trouve la variété des cas suivants :

Étienne *Roumier*, quarante-huit ans, de la commune d'Ourouère (Nièvre), mordu aux deux mains, le 4 novembre 1885, par un chien reconnu enragé par M. Moreau vétérinaire. Aucune cautérisation ni pansement quelconque pendant vingt-quatre heures.

Chapot, âgé de quarante-trois, et sa fille âgée de quatorze ans, habitant Lyon, tous deux mordus à la main gauche, le 6 novembre 1885, la jeune fille bien plus gravement que son père. Les blessures ont été lavées à l'alcali volatil par un pharmacien. Chien reconnu rabique par l'école vétérinaire de Lyon.

François *Saint-Martin*, âgé de dix ans, de Tarbes, mordu au pouce droit, le vendredi 7 novembre, lavé à l'ammoniaque par un pharmacien. Chien reconnu enragé par M. Dupont, chef du service sanitaire des épizooties.

Marguerite *Luzier*, âgée de treize ans, de Fongrave (Haute-Garonne), mordue à la jambe par un chat enragé, le 11 novembre 1885. Cautérisation à l'acide phénique. L'étendue des morsures oblige de placer cette enfant à l'Hôpital des Enfants, à cause des soins chirurgicaux que réclame son état.

Corbillon, âgé de vingt-sept ans, habitant La Neuville, près Clermont (Oise), mordu le 12 novembre 1885. Chien reconnu enragé par M. Chautareau, vétérinaire à Clermont. Cautérisé au fer rouge huit heures après l'accident.

Bouchet, âgé de cinq ans et demi, habitant à la septième écluse du canal de Saint-Denis, mordu le 12 novembre à la main gauche et à la cuisse gauche. Vêtement de la cuisse déchiré. Chien reconnu enragé par M. Coret, vétérinaire à Aubervilliers. Cautérisé au fer rouge trois quarts d'heure après l'accident, par le Dr Dumontel.

Mme *Delcroix*, de Lille (Nord), mordue le 6 novembre au pied droit, cautérisée au fer rouge neuf heures après l'accident. Chien reconnu enragé par M. Frélier, vétérinaire à Lille.

Plantin, habitant Étrœungt (Nord), mordu au commencement de novembre 1885 à la main droite; cautérisé quarante-huit heures après l'accident. Chien reconnu enragé par M. Éloire, vétérinaire à La Capelle (Aisne).

Jeanne *Pazat*, âgée de sept ans, de Mareuil (Dordogne), mordue le 12 novembre par un chien reconnu enragé par le Dr de Pindray. Ne s'est présentée que quarante-huit heures après l'accident au Dr de Pindray, qui a jugé, avec raison, qu'il n'y avait pas à pratiquer la cautérisation.

Mme *Achard*, de Saint-Étienne, mordue le 9 novembre au pied droit et le 12 novembre par le même chien à la main droite. Chien reconnu enragé par Charloy, vétérinaire à Saint-Étienne. Pas de cautérisation.

Mme Alphonsine *Legrand*, de la commune de Baune, dans le département de l'Aisne. Mordue au menton le 6 novembre 1885. Chien reconnu enragé par M. Decarme, vétérinaire à Château-Thierry. Pas de cautérisation.

Antoine *Cattier*, âgé de quarante-trois ans, habitant rue des Hospitalières-Saint-Gervais, 12, à Paris, mordu à la main le 16 novembre. Cautérisé au fer rouge, seulement vingt heures après l'accident. Chien reconnu enragé par son maître; voix rabique caractéristique, refusant toute nourriture, mordillant et avalant du bois et autres objets.

A Saint-Ouen, près Paris, sont mordus, le 15 novem-

bre 1885, *Ternat, sa femme*, Mme *Delzors* et Mme *Dalibard*, tous quatre par un chien reconnu enragé de son vivant et après sa mort par le vétérinaire Sanfourche, de Saint-Ouen. Cautérisations insignifiantes ou tardives.

Dr John *Hughes*, d'Oswestry (Angleterre), mordu le 13 novembre 1885. Deux blessures fortes à la lèvre inférieure. Aucune cautérisation. Chien reconnu enragé par le docteur lui-même.

Veuve *Faure*, du village de l'Alma, en Algérie, mordue à la jambe, le 1er septembre 1885 : vêtements déchirés par le même chien qui a mordu les quatre enfants dits *d'Algérie*, dont un est mort à l'hôpital de Mustapha, à Alger, deux mois après sa morsure. Description très soignée des symptômes rabiques chez cette enfant, par le Dr Moreau, d'Alger. Le traitement préventif a été appliqué aux trois autres au milieu de novembre.

Mme *Gréteau*, de Bordeaux, mordue le 14 novembre à l'annulaire droit par deux morsures, l'une dans la pulpe de l'extrémité, l'autre dans l'ongle, qui fut coupé vers son milieu. Chien reconnu enragé par le Dr Douand. Lavage des plaies à l'ammoniaque et cautérisation légère.

Voisenet (Noël), de Semur (Côte-d'Or), cinquante ans; mordu le 16 novembre aux deux jambes par une chienne reconnue enragée par M. Colas, vétérinaire. Cautérisation au fer rouge quatre heures seulement après l'accident.

Guichon, de Bordeaux, soixante-sept ans; mordu le 15 novembre à la main gauche par le chien qui a mordu Mme Gréteau dont il est parlé ci-dessus.

Halfacre (Walter), de Londres, vingt-huit ans; mordu à la main le 15 novembre, envoyé par le Dr Sir James Paget. Pas de cautérisation sérieuse. Le frère d'Halfaire mourut de la rage, il y a cinq ans, à la suite d'une morsure à laquelle on n'avait donné aucune attention, tant elle avait paru insignifiante.

Calmeau, de Vassy-lez-Avallon, mordu dans la nuit du 15 au 16 novembre, au ventre, à la cuisse, au genou, vêtements et chemise en lambeaux. Pas de cautérisation

quelconque. Chienne reconnue enragée par le vétérinaire de Semur, M. Colas. C'est la même chienne qui a mordu Voisenet (Noël).

Lorda (Jean), âgé de trente-six ans, demeurant à Lasse (Basses-Pyrénées). L'observation de ce sujet est des plus intéressantes. Mordu le 25 octobre 1885, Lorda n'est arrivé au laboratoire que le 21 novembre, le vingt-septième jour après sa morsure. Le jour où il fut mordu, sept porcs et deux vaches le furent également et par le même chien. Or les neuf animaux sont morts de la rage, les porcs après une courte durée d'incubation de quinze jours à trois semaines. C'est après la mort par rage de ces porcs que Lorda, effrayé, partit pour Paris. La première vache mourut trente-quatre jours après sa morsure; la seconde, cinquante-deux jours après. Le détail de ces faits si curieux est dû à M. Inda, habile vétérinaire de Saint-Palais. Une observation de son rapport ne doit pas être omise : c'est qu'aussitôt après leurs morsures les vaches avaient été cautérisées profondément au fer rouge; ce détail est souligné par M. Inda. La santé de Lorda est toujours parfaite. Son traitement a été terminé le 28 novembre 1885.

Telle est l'énumération, dans l'ordre chronologique de leur arrivée au laboratoire de M. Pasteur, de vingt-cinq personnes mordues comprises dans une période de dix jours. Toutes les autres périodes de dix jours offrent une énumération dont le récit n'apprendrait rien de plus que celle-ci, quoique dans chacune d'elles on puisse rencontrer un ou plusieurs cas de morsures non moins intéressants que celui de Lorda.

Afin d'abréger, M. Pasteur ne cite qu'un seul de ces cas, et il le choisit de préférence à d'autres, parce qu'il lui a causé de vives craintes. Il est relatif à un jeune garçon de huit ans, nommé Jullion, habitant Charonne, rue de Vignolles, n° 6, mordu le 30 novembre. Cet enfant, voyant le chien venir à lui, se mit à crier. A ce moment, la mâchoire inférieure du chien entre dans la

bouche ouverte de l'enfant. Un croc coupe la lèvre supérieure et pénètre profondément au fond du palais, tandis qu'un des crocs de la mâchoire supérieure, restée hors de la bouche de l'enfant, pénétrait entre l'œil droit et le nez. Aucune cautérisation n'était possible. Le chien qui a mordu Jullion a été reconnu enragé par M. Guillemard, vétérinaire, rue de Cîteaux, 37, à Paris.

Pour une seule personne, le traitement a été inefficace ; elle à succombé à la rage après avoir subi ce traitement. C'est la jeune Louise Pelletier. Cette enfant, âgée de dix ans, mordue le 3 octobre 1885 à la Varenne-Saint-Hilaire, par un gros chien de montagne, a été amenée à Paris le 9 novembre suivant, le trente-septième jour seulement après ses blessures, blessures profondes au creux de l'aisselle et à la tête. La morsure à la tête avait été si grave et d'une si grande étendue, que, malgré des soins médicaux continus, elle était très purulente et sanguinolente le 9 novembre. Elle avait une étendue de $0^m,12$ à $0^m,15$ et le cuir chevelu se soulevait encore en un endroit. « Cette plaie inspira, dit M. Pasteur, de cruelles inquiétudes. M. Pasteur pria le Dr Vulpian de venir en constater l'état. J'aurais dû, dans l'intérêt scientifique de la méthode, refuser de soigner cette enfant arrivée si tard, dans des conditions exceptionnellement graves ; mais, par un sentiment d'humanité et en face des angoisses des parents, je me serais reproché de ne pas tout tenter. »

Des symptômes avant-coureurs de l'hydrophobie se manifestèrent le 27 novembre, onze jours seulement après la fin du traitement. Ils devinrent plus manifestes le 1er décembre au matin et la mort survint, avec les symptômes rabiques les plus accusés, dans le soirée du 3 décembre.

« Une grave question se présentait, dit M. Pasteur. Quel virus rabique avait amené la mort ? Celui de la morsure du chien ou celui des inoculations préventives ? Il me fut facile de le déterminer. Vingt-quatre heures après la mort de Louise Pelletier, avec l'autorisation de

ses parents et du préfet de police, le crâne fut trépané dans la région de la blessure, et une petite quantité de la matière cérébrale fut aspirée, puis inoculée par la méthode de la trépanation à deux lapins. Ces deux lapins furent pris de rage paralytique dix-huit jours après, et tous les deux au même moment. Après la mort de ces lapins, leur moelle allongée fut inoculée à de nouveaux lapins, qui prirent la rage après une durée d'incubation de quinze jours. »

Ces résultats expérimentaux suffisent, ajoute M. Pasteur, pour démontrer que le virus qui a fait mourir la jeune Pelletier était le virus du chien par lequel elle avait été mordue. Si la mort avait été due aux effets du virus des inoculations préventives, la durée de l'inoculation de la rage à la suite de cette seconde inoculation à des lapins aurait été de sept jours au plus.

Si le traitement préventif n'a jamais amené de résultats fâcheux dans 350 cas, pas un phlegmon, pas un abcès, un peu seulement de rougeur œdémateuse à la suite des dernières inoculations, peut-on dire qu'il a été réellement efficace pour prévenir la rage après morsure? Pour le très grand nombre de personnes déjà traitées, l'une depuis huit mois (Joseph Meister), la seconde depuis plus de quatre mois (Jean-Baptiste Jupille), et pour la pupart des 350 autres, on peut affirmer que la nouvelle méthode a fait ses preuves.

« Son efficacité peut se déduire surtout, dit M. Pasteur en terminant cette première communication, de la connaissance des moyennes des cas de rage après morsure rabique. Les ouvrages de médecine humaine et de médecine vétérinaire fournissent, à cet égard, des indications peu concordantes, ce qui se comprend aisément si l'on se reporte au silence gardé très souvent par les familles et par les médecins sur l'existence des morsures par chiens enragés, et même sur la nature de la mort, désignée, parfois sciemment, sous le nom de *méningite*, quand on sait bien qu'elle est due à la rage. »

Une Note complémentaire a été lue par M. Pasteur dans la séance de l'Académie des sciences du 12 avril 1886.

Après avoir rappelé les résultats du traitement prophylactique de la rage, portant sur 350 personnes de tout âge, résultats communiqués le 1er mars précédent et que nous venons de rapporter dans tous leurs détails, M. Pasteur annonçait qu'au 12 avril 1886 le nombre total des personnes traitées ou en traitement était de 726, se décomposant ainsi : France, 505; Algérie, 40; Russie, 75; Angleterre, 25; Italie, 24; Autriche-Hongrie, 13; Belgique, 10; Amérique (Nord), 9; Finlande, 6; Allemagne, 5; Portugal, 5; Espagne, 4; Grèce, 3; Suisse, 1; Brésil, 1.

« Ce tableau, dit M. Pasteur, comprend lui-même deux listes qu'il est essentiel d'envisager séparément :

Une première liste contient le nombre des personnes mordues par chiens, la seconde s'applique aux morsures par loups enragés.

Le nombre de personnes traitées après morsure de chiens enragés s'élève à 688. Le nombre de personnes traitées après morsure de loups enragés s'élève à 38.

Si cette distinction n'était pas faite, on s'exposerait à porter sur la méthode de prophylaxie de la rage un jugement erroné.

Des 688 personnes traitées après morsures de chiens, toutes se portent bien (exception toujours faite du cas de la petite Pelletier). Cependant plus de la moitié a déjà dépassé la période dangereuse.

Des 38 Russes traités ou en traitement après morsures de loups enragés, 3 sont morts rabiques; les autres vont bien, quant à présent; mais il est impossible de prévoir ce qui arrivera ultérieurement. Il existe, en effet, de profondes différences entre les suites des morsures par les chiens ou par les loups.

Plusieurs personnes ont eu l'obligeance de me faire connaître des récits très authentiques de l'effet des morsures de loups enragés, et je crois utile de publier les conclusions de leurs rapports. »

Ici, M. Pasteur rapporte huit *documents*, relatifs à des morsures d'hommes ou femmes mordus par des loups en-

ragés, tant en France qu'à l'étranger, dans un intervalle de près d'un siècle, et même au delà, car la première mention remonte à 1706. Ce sont des observations recueillies dans les journaux de l'époque, ou relevées par des médecins d'hospices.

En réunissant ces huit documents, on arrive à la proportion de 82 morts pour 100 mordus par loups enragés, et dans 6 des cas sur 8 il y a eu autant de morts que de mordus. Si l'on appliquait cette proportion, dans la mortalité, aux 19 Russes de Smolensk dont le traitement est terminé et dont 16 ont repris le chemin de la Russie, ce n'est pas 3 morts par rage dont on aurait à déplorer la perte, mais 15 ou 16. On ne saurait douter que le traitement a dû être efficace pour la plupart d'entre eux.

Il y a plus : en Russie on s'accorde généralement à dire que toute personne mordue par un loup enragé est vouée fatalement à la mort par la rage.

Les faits précédents démontrent, dit M. Pasteur :

1° Que la durée d'incubation de la rage humaine par morsure de loups enragés est souvent très courte, beaucoup plus courte que la rage par morsures de chiens ;

2° Que la mortalité à la suite des morsures par loup enragé est considérable, si on la compare aux effets des morsures du chien.

Ces deux propositions trouvent une explication suffisante dans le nombre, la profondeur et le siège des morsures faites par le loup, qui s'acharne sur sa victime, l'attaque souvent à la tête et au visage. Les autopsies des trois Russes qui ont succombé à l'Hôtel-Dieu, et l'inoculation de la moelle allongée du premier de ces Russes à des chiens, des lapins et des cobayes, prouvent que le virus du loup et celui du chien ont sensiblement la même violence, et que la différence entre la rage du loup et la rage du chien tient surtout au nombre et à la nature des morsures.

Ces faits ont conduit M. Pasteur à chercher si, dans le cas de morsures par loups enragés, la méthode ne pourrait

pas être utilement modifiée par des inoculations en plus grande quantité et dans un temps plus court.

Dans tous les cas, pour le loup en particulier, il est bon de se soumettre le plus tôt possible au traitement préventif. Les Russes de Smolensk ont employé six jours pour le voyage et ne sont arrivés au laboratoire que quatorze et quinze jours après les accidents. On aurait donc pu, à la rigueur, commencer leur traitement huit jours plus tôt, et l'on ne saurait dire quelle aurait été l'influence de cette modification pour les trois qui ont succombé.

M. Pasteur, dans sa communication à l'Institut, parlant de la *rage à loup*, a émis, ainsi qu'il est dit plus haut, les deux propositions suivantes :

« La durée d'incubation de la rage humaine par morsure de loups enragés est plus courte que la rage par morsure de chiens. — La mortalité à la suite des morsures par loups enragés est considérable, comparée à la mortalité consécutive aux morsures de chiens enragés. »

M. le docteur du Mesnil est venu apporter, dans la séance du 19 août de la section de médecine au Congrès pour l'avancement des sciences tenu à Nancy, de nombreuses observations à l'appui des conclusions de M. Pasteur. Ces observations offrent un intérêt d'autant plus grand qu'elles ont été recueillies avant les discussions actuelles et un peu sur tous les points de l'Europe.

Les recherches de M. du Mesnil ont porté sur 342 cas d'individus mordus par des loups enragés. Il a pu retrouver dans 98 de ces observations le nombre exact de jours qui s'étaient écoulés entre l'époque de la morsure et celle où la rage s'était développée, et il a constaté que, si les accidents de rage après morsure de chien apparaissaient surtout du quarantième au cinquantième jour (enquête du Comité d'Hygiène de 1862 à 1872), chez l'homme mordu par un loup enragé c'est du vingtième au trentième jour que la rage se déclare le plus fréquemment.

Pour la mortalité, se basant sur 254 observations, Re-

nault, d'Alfort, cité par M. Brouardel dans son beau travail sur la rage, estimait que les cas de morsure par des loups enragés donnaient une mortalité de deux tiers, tandis que dans les cas de morsure par les chiens cette mortalité n'était que d'un tiers.

Dans les 342 observations relevées par le docteur du Mesnil, le résultat a été sensiblement le même : 342 cas de morsure par des loups enragés ont donné 206 décès, soit une mortalité de 60,23 pour 100.

M. du Mesnil, pour mettre plus complètement en lumière l'efficacité des injections prophylactiques, à rapproché deux faits intéressants : celui de 19 personnes mordues à Bar-le-Duc par un bœuf enragé, qui furent traitées par la *cautérisation immédiate*, dont 11 ont succombé, et celui des 19 Russes de la province de Smolensk traités à l'institut Pasteur, parmi lesquels 3 seulement sont morts, bien que le traitement n'ait pu commencer pour eux (vu la distance) que quatorze jours après qu'ils avaient été mordus. Au quatorzième jour, dans l'accident de Bar-le-Duc, 2 des blessés avaient déjà succombé.

Au 11 août 1886, sur 50 individus mordus par des loups enragés et traités à l'institut Pasteur, 8 seulement avaient succombé, c'est-à-dire que la mortalité des individus mordus par des loups est descendue de 60 à 16 pour 100, depuis l'application des injections prophylactiques, alors même qu'elles ont été pratiquées dans les conditions les plus défavorables.

Les renseignements statistiques recueillis par M. du Mesnil, confirment pleinement les propositions de M. Pasteur.

Dans la séance de l'Académie des sciences du 2 novembre 1886, M. Pasteur a fait une nouvelle communication sur la rage. Après avoir rappelé les résultats obtenus il y a un an, M. Pasteur vient rendre compte de ceux enregistrés pendant ce laps de temps, et allant jusqu'au 31 octobre 1886.

Ce nouveau mémoire est divisé en trois parties : 1° résultats statistiques sur l'application de la méthode de prophylaxie de la rage depuis une année ; 2° exposé de certaines modifications apportées à cette méthode ; 3° résultats d'expériences nouvelles faites sur des animaux.

« Au 31 octobre 1886, dit M. Pasteur, 2490 personnes sont venues subir à Paris les inoculations préventives de la rage. Le traitement a d'abord été uniforme pour la grande majorité des mordus, malgré les conditions très diverses d'âge, de sexe, du nombre des morsures, du siège de celles-ci, de leur profondeur et du temps écoulé entre le moment des morsures et le début du traitement. Cette uniformité s'imposait, en quelque sorte, dans une première année d'observations. Le traitement était de dix jours; chaque jour la personne mordue recevait une injection de moelle de lapin, en commençant par la moelle du quatorzième jour et en finissant par la moelle du cinquième. »

En examinant seulement les 1726 sujets traités, appartenant à la France et à l'Algérie, on pourra discuter l'efficacité de la méthode ; on remarque alors que pour 10 individus le traitement a été efficace. C'est 1 mort sur 172.

Prise en bloc, cette statistique démontre l'efficacité de la méthode, efficacité établie également par les morts, relativement très nombreuses, des personnes mordues non vaccinées. On peut certes affirmer que, parmi les Français mordus pendant cette année 1885-1886, bien peu ne sont pas venus au laboratoire de l'École normale ; or, sur cette faible minorité, il y a, à la connaissance de M. Pasteur, 17 cas (qu'il a détaillés) de mort par rage.

« Le nombre des personnes qui meurent de la rage à Paris est très rigoureusement connu, dit M. Pasteur, pour les hôpitaux, surtout depuis cinq ans. Par ordre du Préfet de police, tout cas de rage qui se présente dans les hôpitaux de Paris est immédiatement signalé par les directeurs de ces hôpitaux à M. le Dr Dujardin-Beaumetz, qui est chargé de faire une enquête, suivie d'un rapport

au Conseil d'Hygiène et de Salubrité de la Seine. On sait ainsi pertinemment que, dans les cinq dernières années, 60 personnes sont mortes de la rage dans les hôpitaux de Paris : en moyenne 12 par an. Aucune année n'a d'ailleurs été exempte de morts plus ou moins nombreuses. En 1885, il y en a eu 21 ; or, depuis le 1er novembre 1885 que fonctionne la méthode préventive de la rage au laboratoire de M. Pasteur, il n'est mort de rage, dans les hôpitaux de Paris, que deux personnes, non inoculées, et une troisième, qui l'avait été, mais non par les traitements intensifs répétés. »

D'après la statistique de M. Pasteur, le plus grand nombre de ceux qui ont succombé, malgré le traitement, sont des enfants qui ont été mordus à la face et ayant subi le traitement simple.

Mais M. Pasteur est convaincu que ce traitement, surtout pour les morsures de ce genre, risque d'être insuffisant. Malheureusement, cette conviction n'a pu être acquise que tardivement, de longs délais étant nécessaires pour conclure, à cause de la durée exceptionnelle de certaines incubations de la rage.

L'histoire des Russes de Smolensk a été un premier enseignement. Lorsque M. Pasteur vit mourir, à l'Hôtel-Dieu, trois de ces 19 Russes mordus par un loup enragé, le premier en plein traitement, les deux autres quelques jours après, à la fin de leur traitement, il fut extrêmement troublé. Les seize autres allaient-ils donc succomber à la rage? La méthode était-elle impuissante devant la rage du loup ?

« Nous souvenant alors, dit M. Pasteur, que tous les chiens vaccinés avec succès avaient reçu, en dernière inoculation préservatrice, une moelle virulente extraite le jour même, et que le premier vacciné, Joseph Meister, avait terminé son traitement par une moelle extraite la veille, nous avons fait subir un second et un troisième traitement aux seize Russes qui restaient, en allant jusqu'aux moelles les plus fraîches, celles de quatre, de trois et de deux

jours. C'est à ces *traitements répétés* qu'il faut attribuer, très vraisemblablement, la guérison de ces seize Russes. Une dépêche, reçue (le 2 novembre) du maire de Béloï, m'annonce qu'ils sont toujours en bonne santé. »

Encouragé par ces résultats et par de nouvelles expériences, M. Pasteur modifia le traitement, en le faisant à la fois plus rapide et plus actif pour tous les cas, et plus rapide encore, plus énergique pour les morsures de la face ou pour les morsures profondes et multiples sur parties nues.

Aujourd'hui, dans le cas de blessures au visage ou à la tête et pour les blessures profondes aux membres, on précipite les inoculations, afin d'arriver promptement aux moelles les plus fraîches.

Le premier jour, on inoculera, par exemple, les moelles de 12, de 10, de 8 jours, à 11 heures, à 4 heures et à 9 heures; le deuxième jour, les moelles de 6, de 4, de 2 jours, aux mêmes heures; le troisième jour, la moelle de 1 jour. Puis le traitement est repris : le quatrième jour, par moelles de 8, de 6, de 4 jours; le cinquième jour, par moelles de 3 et de 2 jours; le sixième jour, par moelle de 1 jour; le septième jour par moelle de 4 jours; le huitième jour, par moelle de 3 jours; le neuvième jour, par moelle de 2 jours; le dixième jour, par moelle de 1 jour. On fait ainsi trois traitements en 10 jours, et en conduisant chacun aux moelles les plus fraîches.

« Si les morsures ne sont pas cicatrisées, si les personnes mordues ont tardé de venir en traitement, il nous arrive, dit M. Pasteur, après des intervalles de repos de deux à quelques jours, de reprendre de nouveau ces mêmes traitements, et d'attendre les périodes de quatre à cinq semaines, qui sont les périodes dangereuses pour les enfants mordus à la face. Ce mode de vaccination fonctionne, pour les grièvement mordus, depuis deux mois, et les résultats obtenus jusqu'ici sont très favorables. Comme il est rare que la période dangereuse dépasse, pour les en-

fants mordus au visage et à la tête, la durée de quatre à six semaines, j'ai la confiance que ces dix enfants sont, dès à présent, hors des atteintes de la rage. »

Ce nouveau traitement a exigé une extension du service de la rage. M. le Dr Terrillon, agrégé de la Faculté de médecine, M. le Dr Roux, sous-directeur du laboratoire de M. Pasteur, M. le Dr Chantemesse, médecin des hôpitaux et M. le Dr Charrier, ont apporté à M. Pasteur la collaboration la plus dévouée.

Nous venons de rapporter dans tous leurs minutieux détails, les résultats de la nouvelle série du traitement antirabique de M. Pasteur. On peut assurément prétendre que ce traitement est reconnu aujourd'hui d'une efficacité certaine, et déclarer que l'illustre expérimentateur s'est acquis un titre de plus à la reconnaissance de l'humanité. Cependant les objections et les critiques n'ont manqué aux travaux de M. Pasteur, et nous croyons équitable, après avoir donné, dans ce recueil, toute l'étendue possible à l'exposé de la méthode et de ses résultats, d'accorder aussi une place au contrôle des adversaires des inoculations rabiques.

Ces objections ont été formulées devant l'Académie de médecine par un savant fort autorisé en ces matières, par le professeur Colin, d'Alfort.

Dans la séance de l'Académie de médecine du 9 novembre 1886, M. Colin a présenté, en ces termes, la réfutation d'une partie des travaux de M. Pasteur.

« D'abord, dit M. Colin, il ne paraît pas possible d'accepter sans un sérieux examen les chiffres effroyables de la statistique de M Pasteur. Que 2400 individus soient venus rue d'Ulm, après avoir été mordus par des chiens, des loups et des chats et qu'ils y aient été traités, c'est ce dont je ne doute pas. Mais que ces 2400 individus, dont 1700 Français, aient été mordus par des animaux enragés, c'est ce que je ne puis admettre. Les éléments avec lesquels ces sortes de statistiques sont faites, sont

recueillis, dans la plupart des cas, par des gens incompétents. Ils ne sont ni contrôlés ni susceptibles de contrôle. Qu'un chien agacé ou maltraité donne un coup de dents à un passant, il est mis aussitôt au rang des chiens enragés. »

Ici M. Colin cite une foule de cas où la certitude de la rage manque. L'autopsie elle-même ne suffit pas toujours pour donner cette certitude. « Aussi, ajoute-t-il, il faut, tout en commençant, déduire du nombre total des animaux donnés comme enragés par les statistiques un nombre considérable, mais indéterminé, de non enragés. Par conséquent, il faut de même déduire dans celle de M. Pasteur un chiffre également considérable, représentant les mordus pour le compte desquels les résultats du traitement antirabique ne prouvent absolument rien. »

Après un examen critique des statistiques publiées par les soins de l'administration, M. Colin continue en ces termes.

« Que l'on tienne ou non compte de l'écart qui existe entre les statistiques administratives et celle de M. Pasteur, il est une première défalcation à faire dans le nombre des individus traités. Une deuxième défalcation est au moins nécessaire. Chacun sait que tous les individus, hommes ou animaux, mordus par des chiens enragés ne contractent pas la rage, quoiqu'ils ne soient soumis à aucun traitement. C'est là un fait d'observation confirmé par un grand nombre d'expériences, souvent répétées dans les Écoles vétérinaires.

« Quoiqu'on ne puisse pas établir la proportion de ces sujets qui, pour diverses causes, échappent à la contagion rabique, on est fondé à affirmer qu'elle est assez forte.

« Aux deux défalcations précédentes, qui réduisent déjà beaucoup le nombre des individus à traiter, il faut en ajouter une troisième fort importante, celle des sujets cautérisés.

« Si, maintenant, nous additionnons les sujets des trois groupes à déduire de la somme totale des sujets traités, il

nous reste les sujets pour lesquels la vaccination pouvait être utile. Ce nombre est tout trouvé : c'est le nombre des mordus qui mouraient annuellement avant l'emploi du traitement de M. Pasteur. Ce nombre, d'après les statistiques les plus sérieuses, est une trentaine par an environ.

« En admettant que le nombre des condamnés à mort à la suite de morsures rabiques soit en moyenne de 30, nous arrivons à porter à 18 ou à 20 celui des sujets que la vaccination a guéris.

« Les résultats du traitement employé par M. Pasteur ne sont donc pas ce qu'ils paraissent être à première vue. S'ils semblent en démontrer l'efficacité dans un certain nombre de cas, ils prouvent aussi que ce traitement échoue fort souvent. La méthode des inoculations rabiques telle qu'elle a été appliquée jusqu'ici, n'a donc pas la sûreté, l'infaillibilité qu'on voulait lui attribuer dès le début.

« On aurait pu cependant, dès les premiers moments, se fixer exactement sur sa valeur par l'expérimentation sur les animaux.

« Pour moi, je n'ai jamais cru à l'infaillibilité du traitement antirabique, et ce qui m'a empêché d'y croire, ce sont les résultats des inoculations préventives des maladies charbonneuses. J'ai vu que cette immunité n'est pas toujours acquise, qu'elle est d'une durée limitée, qu'elle s'éteint au bout d'un certain temps, et qu'enfin les inoculations tentées en vue de l'obtenir sont fréquemment dangereuses et reproduisent la maladie sous une forme mortelle.

« M. Pasteur, sur tous ces points, s'est prononcé d'une manière absolue. Il a déclaré que ses virus atténués confèrent l'immunité à coup sûr, dans tous les cas, et qu'ils n'exposent à aucun danger. Mais les faits n'ont pas tardé à contredire ses assertions. Il a fallu vacciner deux ou trois fois, pour donner une immunité trompeuse et de courte durée. On a tué un grand nombre d'animaux avec les virus donnés comme inoffensifs. Les insuccès ont d'abord été

niés, puis ils sont devenus si nombreux, qu'il a été impossible de les dissimuler.

« Relativement à la rage, la vaccination ne paraît pas exposer aux dangers qu'entraîne souvent celle du charbon; mais, je les crains, depuis que j'entends parler de ces vaccinations intensives, coup sur coup, avec les moelles rabiques du troisième, du deuxième et du premier jour. Si elles sont réellement très actives, on ne voit pas pourquoi elles ne pourraient pas quelquefois faire renaître la rage, comme les vaccins charbonneux font renaître le charbon.

« Ne pourrait-on pas dire, non sans vraisemblance, que de tels accidents sont déjà arrivés à l'insu des vaccinateur et du public?

« Nous faisons des vœux, dit en terminant M. Colin, dans l'intérêt de l'humanité, pour le succès de ces tentatives, mais qu'on nous permette de peser et de discuter leurs résultats. »

2

L'Institut Pasteur.

On appelle *Institut Pasteur* un établissement, encore du reste à l'état d'étude et de projet, dans lequel les personnes atteintes de la rage, seraient réunies, pour être soumises aux inoculations antirabiques.

La fondation d'un établissement de vaccine contre la rage s'impose, aujourd'hui que le traitement préventif de M. Pasteur a fait ses preuves de façon à dissiper tous les doutes. Le nombre des personnes qui viendront de tous les points de la France et de l'étranger se faire soigner à Paris, va s'accroître notablement. Il est nécessaire, et il en sera ainsi pendant longtemps encore, que ce traitement soit fait à Paris, sous la surveillance du créateur de cette méthode. Or il est impossible que les choses restent en l'état où elles sont actuellement, c'est-à-dire que M. Pas-

teur soit obligé, pour tous les indigents, de s'occuper de leur assurer des moyens d'existence pendant la durée de leur traitement. Il faut que le Laboratoire de l'École Normale ne soit pas encombré chaque jour par les nombreuses personnes mordues qui viennent se faire vacciner contre la rage. On ne remédiera à cet état de choses qu'en créant un établissement spécial, à proximité du local où seront préparés les agents préservatifs.

Nombre de malades sont venus de la Russie, de l'Angleterre, de l'Allemagne, de la Hongrie, de l'Italie, de l'Espagne, beaucoup même de l'Amérique du Nord. Pour l'Amérique du Sud, le Chili, le Brésil, l'Australie, il faudrait pouvoir former, dans l'établissement de Paris, de jeunes savants, qui iraient porter la méthode dans ces lointains pays. On pourrait faire assurément des établissements semblables dans les diverses contrées d'Europe, mais cela n'est point nécessaire. La garantie du succès des opérations sera d'autant plus grande qu'il y aura moins d'opérateurs. Quant à la dépense de voyage et de séjour des indigents jusqu'à Paris, elle sera toujours plus faible que celle des sommes engagées dans un établissement dont le personnel, nécessairement très choisi, coûtera fort cher, surtout si l'on considère la continuité obligée du travail et la responsabilité encourue.

Dans ces diverses occurrences, faut-il réclamer le concours de l'État ou de la Ville de Paris pour une installation complète? Faut-il demander une concession de terrains ou une indemnité annuelle?

Une commission a été formée dans le sein de l'Académie des Sciences pour étudier toutes ces questions, et voici le texte complet du projet qui a été adopté par l'Académie pour la fondation d'un établissement destiné au traitement de la rage.

Art. 1er. — Un établissement pour le traitement de la rage après morsure sera créé à Paris, sous le nom d'*Institut Pasteur*.

Art. 2. — Cet institut admettra les Français et les étrangers mordus par des chiens ou autres animaux enragés.

Art. 3. — Une souscription est ouverte en France et à l'étranger pour la fondation de cet établissement.

Art. 4. — L'emploi des fonds souscrits sera fait sous la direction d'un comité de patronage, composé de :

L'amiral Jurien de la Gravière, président de l'Académie des sciences.

Docteur Gosselin, vice-président de l'Académie des sciences.

J. Bertrand, de l'Académie française, secrétaire perpétuel de la même Académie.

Pasteur, de l'Académie française et de l'Académie des sciences.

Vulpian, Marey, Bert, Richet, Charcot, Hervé-Mangon, de Freycinet, membres de l'Académie des sciences.

Camille Doucet, secrétaire perpétuel de l'Académie française.

H. Wallon, secrétaire perpétuel de l'Académie des inscriptions et belles-lettres.

Vicomte de Laborde, secrétaire perpétuel de l'Académie des beaux-arts.

Jules Simon, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences morales et politiques, de l'Académie française.

Magnin, gouverneur de la Banque de France.

Christophle, gouverneur du Crédit Foncier.

Alphonse de Rothschild, membre de l'Académie des beaux-arts.

Béclard, doyen de la Faculté de médecine, secrétaire perpétuel de l'Académie de médecine.

Brouardel, professeur à la Faculté de médecine, président du comité consultatif d'hygiène publique de France.

Grancher, professeur à la Faculté de médecine.

Art. 5. — Les souscriptions seront reçues à la Banque de France et dans ses succursales; au Crédit Foncier et dans ses succursales; chez les trésoriers-payeurs généraux; chez les receveurs particuliers et les percepteurs. Les noms des souscripteurs seront insérés au *Journal officiel*.

Conformément à ce projet, une liste de souscription a été ouverte au mois de mars 1886 en France et à l'étranger.

« En France, rien ne réussit comme le succès », dit une jolie locution de notre littérature. Un immense engouement a accueilli la souscription pour l'Institut Pasteur.

Au 1er octobre 1886, la 63e liste de souscription portait le total à la somme de 1 441 307 francs, près d'un million et demi.

3

Le choléra en Europe en 1886.

Le choléra semble en quelque sorte quitter l'Europe à regret; mais il est certain que, dans les foyers où il a éclaté en 1885 et 1886, il est resté circonscrit à ces seuls points et s'est éteint sur place. On sait qu'il a sévi en 1886 dans toutes les parties de l'Italie, et qu'il est peu de régions du midi de la Péninsule qui n'aient eu à enregistrer, non beaucoup de morts par le choléra, mais beaucoup de malades.

A la fin de l'année 1886, le foyer le plus actif de l'Europe était encore l'Italie, mais l'Italie du Nord. L'épidémie, qui semblait abandonner les provinces septentrionales du royaume, localisait ses ravages dans les provinces de Bergame, de Ferrare et de Tarente.

En Autriche-Hongrie elle faisait encore des victimes : à Trieste et dans les environs de cette ville, à Laybach, à Vienne et à Pesth. Mais les cas y étaient de moins en moins nombreux, de sorte qu'on pouvait espérer l'extinction totale de ces foyers.

Le foyer rhénan paraît moins intense. Depuis le commencement d'octobre 1886, on comptait encore des cas suspects dans la banlieue de Mayence, aux villages de Gonsenheim et de Finheim. On ignore l'origine de ce foyer, qui a donné aux autorités sanitaires allemandes l'occasion de mettre à exécution des mesures fort sévères pour la surveillance des voyageurs et d'exagérer leur zèle prophylactique.

En Amérique, les décès cholériques signalés dans la République Argentine ont l'importation européenne pour point de départ.

La formation d'un foyer dans cette région paraît imminente; mais, à l'heure actuelle, les renseignements sont encore trop insuffisants pour mesurer l'importance de cette explosion du mal asiatique dans le Nouveau-Monde.

La France n'a pas été épargnée dans ces dernières manifestations de l'activité cholérique; et comme c'est de notre pays que nous avons surtout à nous inquiéter ici, nous parlerons avec plus de détails d'une épidémie de choléra qui a eu lieu dans le Finistère, au mois de janvier 1886.

Le choléra du Finistère a été le sujet d'un rapport intéressant de M. Proust, professeur à la Faculté de médecine de Paris, qui avait été chargé officiellement par le Ministère du Commerce, conjointement avec M. le docteur Charrin, chef de laboratoire à ladite Faculté, de se rendre en Bretagne, afin d'y constater l'état sanitaire, et d'y prescrire les mesures nécessaires pour prévenir les réapparitions, dans cette contrée, du choléra qui y a sévi pendant une partie de l'hiver.

La maladie a commencé d'apparaître à Concarneau, le 18 septembre 1885. Elle s'est éteinte le 2 février 1886, après avoir duré ainsi quatre mois et demi, pendant lesquels elle a fait 35 victimes, sur 5191 habitants.

Elle a frappé aussi, dans le même temps, mais pendant une période plus courte, les localités de : Guilvinec (71 décès sur 1968 habitants); Audierne (420 cas, 144 décès sur 1700 habitants); Kerhuon (15 décès sur 1249 habitants); Brest (39 décès); Douarnenez (65 décès, sur 9809 habitants), où il y avait encore 6 cholériques le 6 février; Quimper (35 décès sur 15 000 habitants); île de Seins (25 décès sur 772 habitants); Plougastel et village de Tindulf (3 décès), soit en tout 431 décès cholériques.

La maladie, dans le Finistère, a donc débuté à Concarneau, où elle paraît avoir été importée par des pêcheurs de thon venant d'Espagne, pour gagner peu à peu les localités dont nous venons de donner les noms, dans l'ordre où elles ont été successivement contaminées.

La filiation est des plus intéressantes et des mieux prouvées.

De plus, l'enquête de MM. Proust et Charrin a établi, dans beaucoup de cas, la transmission dans la même maison et dans les maisons d'une même rue. La réceptivité était favorisée par les causes suivantes : la malpropreté, l'alimentation mauvaise et insuffisante, les habitudes d'intempérance des ouvriers et des marins, l'insalubrité des logements trop étroits, à air confiné et vicié. Quant à la transmission, elle est favorisée, de son côté, par le défaut de précautions et de soins pour se préserver de la contagion, l'affluence des individus dans les chambres où se trouvaient les malades, les inhumations tardives et le grand nombre d'individus qui venaient visiter les cadavres et séjourner près d'eux.

Dans les différentes localités atteintes, les victimes appartenaient presque toutes à la classe pauvre, et *le plus grand nombre étaient des alcooliques*. Des cas très rares ont été observés parmi les personnes aisées, et, parmi ces dernières, celles qui ont été frappées ont presque toutes guéri.

Ajoutons que le choléra est resté à peu près circonscrit dans les villes et les villages placés au bord de la mer. Ce fait s'explique par l'habitude qu'ont les habitants de ces ports de ne pas se porter vers l'intérieur du pays. Les quelques cas qui se sont montrés dans les localités du voisinage, se sont déclarés par suite de l'arrivée de quelques émigrants. Enfin, partout le choléra est resté localisé, surtout dans certains quartiers, et l'épidémie a présenté le caractère des épidémies de maison.

Un certain nombre de mesures ont été prises pour combattre l'épidémie. On a cherché partout à désinfecter les matières. Mais l'isolement, sauf à Quimper, n'a été pratiqué nulle part; et les tentatives de désinfection des chambres ont été nulles ou très imparfaites, sauf à Douarnenez.

Cela n'a pas empêché le foyer cholérique de s'éteindre

sur place, ce qui est aujourd'hui, et fort heureusement, la règle générale des éclosions du choléra.

4

La restauration du magnétisme animal, ou l'hypnotisme.

Voilà cinq ou six ans que le public est entretenu de prétendus prodiges qui agitent les cerveaux faibles et mettent un véritable désarroi dans les âmes timides et les esprits ignorants. Sous le nom d' *hypnotisme*, on a ressuscité, depuis quelque temps, le magnétisme animal, que l'on croyait bien et dûment enterré, sans d'ailleurs y rien changer, ni rien y ajouter. On va chercher à Charenton et à la Salpêtrière des folles, des épileptiques et des hystériques, et on les soumet aux procédés divers qui ont le privilège de faire naître, chez les personnes névrosiques et malades, les effets de catalepsie, d'insensibilité physique et de contracture des membres, qui sont le propre de l'état de somnambulisme artificiel, plus communément désigné sous le nom de *magnétisme animal;* et avec ces effets singuliers, mais qui sont connus depuis le commencement de notre siècle, on émerveille les foules, on étonne le vulgaire, on confond l'ignorant.

Chose étrange! cette réhabilitation, cette résurrection inattendue du magnétisme animal, est due aux médecins, c'est-à-dire à ceux-là mêmes qui pendant soixante années ont combattu, nié, persécuté, vilipendé le magnétisme animal. L'Académie de Médecine et l'Académie des Sciences, qui se sont toujours montrées si hostiles, et, disons-le, si injustes et si partiales, contre le magnétisme animal et ses adeptes, accueillent aujourd'hui sans sourciller les plus étranges communications qui leur sont adressées par des médecins, qui s'efforcent de se surpasser les uns les autres dans l'énoncé des effets extraordi-

naires qu'ils prétendent produire sur les personnes dociles à leurs manœuvres.

C'est à un médecin, à un membre de l'Institut, de l'Académie de Médecine et de la Faculté, au professeur Charcot, qu'est due l'origine de ce mouvement étrange, qui trouble et déconcerte l'esprit public. C'est le professeur Charcot qui, opérant sur les folles et les hystériques de son hôpital de la Salpêtrière, a le premier, sous le nom d'*hypnotisme*, emprunté au médecin écossais Braid, remis au jour les vieilles pratiques des magnétiseurs, et refait, avec des folles et des névrosiques, ce que les anciens magnétiseurs, les Deleuze, les Puységur, les Dupotet et, plus récemment, Braid, Azam, Philips, Lafontaine, etc., faisaient avec leurs sujets ordinaires. M. Charcot remplace par un coup de tamtam, par un éclat de lumière ou par un coup de sifflet le baquet de Mesmer, l'arbre de Puységur, le miroir magique de Dupotet. A cela près, tout est pareil.

Parti de haut, l'exemple a été promptement suivi. A la suite de M. Charcot, une foule de médecins se sont mis à hypnotiser les hystériques à qui mieux mieux et à publier les plus abracadabrantes cocasseries. Déjà un certain nombre d'ouvrages, tous dus à la plume de médecins, nous initient aux merveilles de l'hypnotisme. Un professeur de la Faculté de médecine de Nancy, le docteur Bernheim, a, le premier, écrit *ex professo* un gros volume sur l'hypnotisme et, à sa suite, une douzaine de médecins ont publié des livres conçus dans le même esprit et racontant les mêmes histoires renversantes.

Seulement, remarquons-le bien, M. Charcot, le grand pontife de l'École, ne prononce jamais le nom de *magnétisme animal*. Il a refait toute la série des opérations classiques des magnétiseurs de notre siècle, et il n'a pas une seule fois voulu confesser l'origine réelle de ses travaux et rendre hommage et justice à ses prédécesseurs, les Mesmer, les Puységur, les Dupotet, les Philips, etc., ni reconnaître l'identité de l'hypnotisme avec le somnam-

bulisme artificiel, c'est-à-dire le magnétisme animal. M. Charcot ne nie pas formellement cette identité ; il n'en parle pas, il ne dit ni oui ni non. Comme les fondateurs d'écoles ou de systèmes, il se renferme dans un majestueux silence. A son imitation, les auteurs d'ouvrages sur l'hypnotisme se sont bien gardés de reconnaître qu'hypnotisme et magnétisme, hypnotiser et magnétiser, c'est tout un. On fait du magnétisme sans s'en douter, ou du moins sans l'avouer. Le magnétisme animal est un mot qui sent le charlatanisme, mais l'hypnotisme a une couleur scientifique : voilà pourquoi nos médecins renient le premier et exaltent le second !

Pour nous, qui avons l'habitude de parler net, de nommer les choses par leur nom et d'appeler « un chat, un chat », nous nous permettrons de dire aux fauteurs de l'hypnotisme qu'ils ne font que ressusciter et remettre en lumière des phénomènes archiconnus, lesquels seulement ont été niés obstinément pendant une longue suite d'années, et qui reprennent, par la force naturelle des choses, la place qu'ils auraient conquise il y a longtemps, si une opposition aveugle et systématique, de la part des médecins et des académies, n'avait arrêté leur manifestation au commencement et au milieu de notre siècle.

Que nous présentent, en effet, les individus hypnotisés ? La catalepsie ? Il n'est pas de magnétiseur qui ne la produise à volonté sur son sujet. — L'insensibilité physique ? la faculté de se laisser piquer, pincer, blesser, sans ressentir de souffrance ? C'est là l'opération la plus vulgaire, la plus banale des magnétiseurs, dans les salons comme à la foire, dans les conférences comme sur la voie publique. — L'obéissance à la volonté, aux ordres donnés, c'est-à-dire l'influence sur l'être humain d'un autre individu ? en d'autres termes, la suggestion mentale ? Il y a d'excellents ouvrages écrits par les magnétiseurs sur ce genre d'influence. Citons, entre autres, le traité du docteur Philips, l'*Électrobiologie* (1845), qui nous initie aux influences prodigieuses que ce

magnétiseur exerçait sur les sujets soumis à son simple regard. — La pénétration de la pensée? Si ce dernier effet, qui tient à la suggestion mentale, est vraiment réalisé chez quelques malades par des médecins ayant le privilège d'exercer une influence morale puissante, on trouverait dans l'histoire du magnétisme animal un grand nombre d'effets semblables. — La rubéfaction de l'épiderme, la vésication produite à volonté sur le corps d'un hystérique? Nous demandons à voir ce prodige pour y croire. Du reste, on trouve dans le *Journal du magnétisme animal* de Dupotet, de 1860, qu'un magnétiseur, nommé Préjalmini, aurait obtenu sur une somnambule une vésication, en appliquant sur la peau saine un morceau de papier sur lequel il avait écrit l'ordonnance d'un vésicatoire.

Il y a donc, selon nous, identité complète entre le magnétisme animal et l'hypnotisme. Les médecins qui font tant de bruit de leurs prétendues découvertes dans cet ordre de faits, enfoncent des portes ouvertes, et, comme Alexandre Dumas, découvrent la Méditerranée.

C'est imbu de cette pensée, et par suite de ces considérations, que dans cet Annuaire nous n'avons jamais fait mention jusqu'ici des publications relatives à l'hypnotisme, ni des communications adressées sur ce sujet aux sociétés savantes et aux académies.

Nous rompons pourtant le silence cette année, et cela par une raison majeure. Les médecins qui s'occupent d'hypnotisme en sont arrivés, de prodige en prodige, à énoncer des faits qui, s'ils étaient réels, c'est-à-dire s'ils ne trouvaient pas une explication simple, bouleverseraient toute notion physique et morale. On a entendu, en 1886, des médecins venir soutenir sérieusement que non seulement ils exercent sur leurs malades une influence mentale sans bornes, une suggestion intellectuelle absolue, mais qu'ils ont la puissance de déterminer l'action des médicaments à distance du malade, et sans contact avec celui-ci. Ils auraient pu obtenir tous les effets propres à certaines drogues actives sans les administrer, en les approchant

tout simplement des patients. Bien que ces drogues fussent renfermées dans des flacons bien bouchés, ne dégageant aucune odeur, ou enveloppées, l'action ne se produisait pas moins.

Par exemple, un individu très impressionnable, X..., ressentait une atroce douleur de brûlure lorsqu'on touchait sa peau avec un objet en or : il éprouvait de la douleur à travers la main fermée de l'expérimentateur ou à travers les vêtements. Si on glissait dans son lit, sans qu'il s'en aperçut, une pièce d'or, X... se tournait vivement. En tenant à 10, 15 centimètres de distance un objet en or en dehors de son regard et de son attention, il ressentait comme un charbon ardent. Une bague produisait sur son poignet une vraie brûlure, avec plaie. Le mercure d'un thermomètre agissait comme l'or à travers son enveloppe en verre, et même à travers l'étoffe dont l'instrument était entièrement recouvert : une brûlure se produisit au point de contact, avec soulèvement de l'épiderme, suivi d'une plaie.

Les sels de mercure et d'or agissaient de la même manière.

Une éprouvette remplie de gaz hydrogène fut mise en contact avec la main de X, puis, un jet de ce gaz ayant été dirigé sur le bras et sur la nuque, des mouvements rythmés se produisirent, avec un rire spasmodique.

Un cristal d'iodure de potassium, enveloppé de papier, ayant été appliqué sur l'avant-bras, occasionna des bâillements et des éternuements.

Ces faits, si extraordinaires et si incroyables, sont relatés par MM. Bourru et Burot, professeurs à l'École de Médecine de Rochefort.

Mais ce n'est pas tout.

Un morceau d'opium brut, enveloppé de papier et placé sur la tête du même sujet, l'endormit en moins d'une minute. On eut beau l'appeler, le secouer, lui ouvrir les yeux, le toucher avec de l'or, rien n'y fit : il ne sentait rien. Le réveil eut lieu spontanément, au bout de dix minutes.

Les alcaloïdes de l'opium agissent d'une façon presque anolague.

Le chloral, renfermé dans du papier, donne, en moins d'une minute, un sommeil, avec ronflement, par son application sur le bras.

Un flacon de digitaline, présenté à la plante du pied, amène des efforts de vomissement, des crachements, le pouls est faible, la respiration entrecoupée.

Le sulfate de quinine, la caféine, appliqués directetement sur le front ou sur le bras, agissent promptement.

Un paquet de feuilles de jaborandi est glissé, le soir, sous l'oreiller du malade couché; une minute suffit pour l'endormir. Trois minutes après, le réveil a lieu, la salive coule de la bouche, la peau est humide; une cigarette placée entre les lèvres du sujet lui fait annoncer un goût sucré.

Ces faits furent niés par les uns, et expliqués par les autres, qui regardaient X..., le sujet de MM. Burot et Bourru, comme un habile simulateur.

Un professeur de physique prépara deux paquets, sans déclarer ce qu'ils contenaient. Le premier fit dormir, avec bâillements et nausées au réveil : il contenait de l'opium. Le second produisit une brûlure intolérable : c'était un sel de mercure.

Une femme M..., atteinte d'hystérie et très sensible à l'hypnotisme, fut soumise aux mêmes expériences et donna les mêmes résultats.

Un jour, au jardin botanique de l'École de Rochefort, on met dans la main de X... quelques feuilles et fleurs de valériane, enveloppées de papier. Celui-ci s'endort tranquillement; mais bientôt il se lève, les yeux ouverts et la tête baissée, il marche en cercle à gauche et renifle fortement, se jette à terre, gratte, fait un trou avec ses ongles, enfonce son visage dans le trou, se relève brusquement, trépigne, reprend son mouvement de manège, refait un nouveau trou, y enfonce le nez en reni-

flant. Cette scène d'imitation du chat a duré plus d'un quart d'heure et, par sa violence, a fort embarrassé l'expérimentateur.

La femme M... donna le même spectacle.

Une fois, on applique sur le bras de X... une graine de noix vomique, renfermée dans du papier. Une douleur atroce fit faire un bond au sujet, lequel poussa un grand cri et se mit à déchirer sa peau à l'endroit du contact. Cette noix, égarée dans la chambre du malade, fut ramassée le soir par lui, comme étant un petit caillou. Aussitôt il pousse le même cri; sa main se contracture, et on ne parvient à lui arracher la graine qu'à grand'peine.

La femme M... était également très sensible à l'action de la noix vomique. Elle offrit un spectacle curieux par l'application qu'on lui fit d'un flacon contenant de la teinture alcoolique de cantharides.

Une scène analogue eut lieu avec le même flacon présenté à X....

D'autres expériences furent faites en présence de plusieurs médecins.

Sur la femme M..., l'eau de laurier-cerise produisit une extase religieuse prolongée, avec vision, suivie de convulsions. L'essence de mirbane, dont l'odeur est la même, ne produisit pas cet effet. D'autre part, une solution faible d'acide prussique ou de cyanure de potassium amena des convulsions. Toutes les essences, les éthers, ont produit des hallucinations variées. L'essence d'absinthe a occasionné une épilepsie spinale caractérisée. L'alcool éthylique donnait une ivresse gaie; l'alcool amylique. une ivresse furieuse; l'aldéhyde, une ivresse sombre; une bouteille de champagne, une scène pleine d'entrain, avec danses, chants joyeux.

Le valérianate d'ammoniaque, en solution diluée, arrête instantanément les attaques convulsives les plus violentes. Le camphre fait disparaître les contractures.

Un flacon de chloral bouché, placé dans la main d'une hystérique simple, détermine un sommeil invincible.

Plusieurs hystériques ont présenté l'ivresse alcoolique, avec titubation, vomissements et le reste.

A Toulon, un jeune matelot, qui était aisément hypnotisé par un médecin de la marine, ne ressentait les effets des médicaments que pendant son sommeil.

Dans la même ville, une femme hypnotisable était insensible à l'action des médicaments; mais, dans son état de somnambulisme, elle obéit à la suggestion qui lui fut faite de chanter, de faire de la musique, etc.

Une solution de morphine, renfermée dans un flacon, étant mise dans la main du sujet; après un agacement assez court, la demoiselle se renverse, endormie; elle éprouve une hallucination, qui la fait retrouver au milieu de sa famille, etc. Un flacon d'alcool amène l'hallucination de bêtes effrayantes, que l'ammoniaque fait cesser.

Voilà, dans toutes leurs particularités, que nous n'avons aucunement dissimulées, les faits rapportés par les deux médecins de Rochefort. Nous ferons aux auteurs les objections suivantes.

1° Vous présentez à vos sujets des substances dont ils savent par avance les effets.

2° Les sujets apprennent des expérimentateurs eux-mêmes l'effet attendu, ceux-ci ne prenant pas la précaution de garder un silence qui dans ce cas serait indispensable.

3° Il suffit que vous ayez vous-même connaissance des effets à produire pour influencer mentalement, malgré vous, un sujet que vous dominez par les pratiques ordinaires de l'hypnotisme et de la suggestion. Les hystériques, on le sait, sont des chiens savants, des automates bien montés.

MM. Bourru et Burot nous disent qu'ils ne cherchent à donner aucune interprétation, à formuler aucune loi; ils admettent qu'il s'agit ici d'actions spéciales, d'ordre inconnu jusqu'à ce jour. Pour nous, nous ne voyons dans ces effets divers qu'un résultat de la volonté du magnétiseur s'exerçant sur un sujet habitué à l'obéissance

passive. L'hypnotisé entend l'ordre qu'on lui intime, et il est forcé, par l'empire de la volonté du magnétiseur, d'obéir à un commandement exprimé à haute voix, et par conséquent parfaitement compris par lui.

Il est certain que, si de tels phénomènes étaient réels, un criminel ou un malfaiteur quelconque ne serait point responsable de ses actes; avant de le condamner, il faudrait montrer qu'il n'a obéi à aucune influence étrangère, qu'il n'a pas été poussé par une suggestion émanée d'une personne voulant exercer une vengeance. Il n'y aurait ni crimes ni criminels. On irait loin si on admettait de pareilles vues : l'ordre social en serait bouleversé. Il serait donc grand temps que le bon sens public fît justice de tant de billevesées, décorées du vain nom de recherches physiologiques et scientifiques.

Qu'un médecin hypnotisant demande à un sujet hypnotisé quel sera le cours de la Bourse du lendemain, et s'il devine juste, je croirai à sa clairvoyance.

Malheureusement, cette épreuve décisive n'a jamais réussi.

Nous prétendons, en conséquence, que les hypnotiseurs ne sont pas plus malins que les magnétiseurs, leurs ancêtres, et que les prétendus prodiges dont ils essayent de nous éblouir, ne sont que des plagiats scientifiques, abrités sous un nom grec.

5

Les nouveaux jeûneurs : Succi et Merlatti.

Le docteur Tanner, cet Américain dont nous avons raconté l'exploit antigastronomique dans notre dernier Annuaire, a trouvé des émules en Europe. Succi, le premier, Merlatti, le second, ont amusé Milan et Paris par leurs jeûnes prolongés. Au point de vue scientifique, cela n'a aucune espèce d'intérêt. Des organisations exception-

nelles, c'est-à-dire les personnes douées d'un tempérament particulier, qui leur donne la force de résistance nécessaire pour supporter une longue abstinence, ne sont pas très rares, et les ouvrages de médecine en signalent des cas nombreux. Mais comme le public ne peut être au courant du contenu des ouvrages de médecine, il s'étonne des jeûnes extraordinaires dont on lui conte, jour par jour, le récit, et il s'intéresse à ce spectacle d'hommes s'exposant à mourir de faim pour occuper l'attention publique.

C'est sous ces réserves que nous allons parler des deux jeûneurs de 1886.

Et d'abord quelques mots sur les antécédents de Succi.

Succi, né en 1850, à Forli (Piémont), est le fils d'un capitaine de la marine marchande, qui fut noyé en Amérique dans un abordage. Succi, qui servait sous son père, revint à Forli, où il fit ses études. En 1871, il quitte Forli et vient habiter Rome. Mais Succi était un de ces hommes qui n'ont de paix nulle part : il ne rêvait qu'aventures, et pendant dix ans il courut le monde. A Constantinople, Amir-Mohamed, le prince des Comores, lui vanta si bien la richesse et la fertilité de ses possessions en Afrique, qu'il partit pour ce pays. En route, il s'arrêta à Zanzibar, où le sultan Saïd-Barghas l'engagea comme ingénieur. Nous ne le suivrons pas dans ses longs et curieux voyages, qui du reste sont en cours de publication.

Après dix années d'absence, Succi reparaît à Rome, au commencement de 1886. C'est un homme jeune, élégant; la parole est rapide et facile, mais le regard est d'une vivacité extrême, inquiétante. Succi prenait plaisir à raconter dans les cafés et autres lieux publics sa longue expédition au monde mystérieux des peuples noirs.

Tous ces souvenirs l'exaltaient, surtout lorsqu'il venait à parler d'une liqueur merveilleuse, d'un secret qui constituait la seule fortune qu'il eût rapportée de ses fatigants voyages à travers l'Afrique. C'est grâce à cette liqueur qu'il prétendait avoir pu soutenir de longs et nombreux

jeûnes, soit en allant, soit en revenant. La police de Rome crut avoir affaire à un fou, si bien que notre aventurier passa six mois dans une maison de santé. Mais les protestations de la presse, qui connaissait le voyageur, et les réclamations de la Société de Géographie qui commençait à publier le récit de son séjour à Zanzibar, enfin la protection de divers personnages influents, l'en firent sortir.

C'est alors que Succi, désireux de prouver qu'il n'était ni un fou ni un charlatan, se rendit au pays natal, à Forli, où il compte beaucoup d'amis. Il leur proposa de surveiller sa vingt et unième expérience de jeûne. Ce qui fut accepté.

Au mois d'octobre 1886, Succi commença son jeûne, en buvant 60 grammes de sa liqueur; puis il se mit au lit, où il resta six jours. Lorsqu'il se leva, tous les témoins affirment qu'il était aussi vif, aussi alerte qu'un homme ayant bu et mangé à son ordinaire. Cependant il avait maigri de 7 kilogrammes et beaucoup pâli. Durant toute l'expérience, qui dura 15 jours, Succi ne but qu'une carafe d'eau par jour, et chaque matin un verre à bordeaux d'eau purgative. En Afrique, pour rompre le jeûne, lorsqu'il avait été trop long, il prenait, disait-il, du lait étendu d'eau, et du beurre, pour préparer l'estomac à recevoir de nouveaux aliments. Mais à Forli, où le jeûne n'a duré que 15 jours, Succi se rendait le matin à pied à plusieurs kilomètres de la ville; il prenait part à un assaut de gymnastique; puis il rompait le jeûne, devant les journalistes, venus tout exprès, en mangeant avec eux un bifteck.

Après cette épreuve, pour ainsi dire préparatoire, Succi proposa de se soumettre à une abstinence de 30 jours, et Milan fut choisi pour servir de théâtre à cette seconde expérience.

Le 18 août à minuit commença le jeûne, qui devait se terminer le 17 septembre, à dix heures du matin.

L'épreuve fut, dit-on, remplie dans toutes ses conditions. Pendant cette longue période, Succi ne cessa d'agir,

de faire de longues promenades, de se livrer à l'exercice de l'escrime et de la natation. Un comité de médecins surveillait ses mouvements et analysait chaque jour ses urines et ses déjections. Il suffisait de déterminer, chaque jour, la quantité d'urée contenue dans l'urine pour s'assurer qu'il n'avait point pris d'aliments. Aussi cette analyse était-elle effectuée quotidiennement.

Pendant son jeûne, Succi but 7 kilogrammes d'eau de Vichy, 12 kilogrammes d'eau de Janos et 16 kilogrammes d'eau naturelle. Nous ne parlerons pas de sa prétendue liqueur, qui n'est évidemment qu'un leurre.

Après son succès à Milan, Succi a voulu recommencer le même exploit à Paris.

Au commencement de novembre, il arrivait à Paris, accompagné d'un médecin très honorable de Milan, le docteur Borghini.

Le 10 novembre, le docteur Borghini fit, à l'hôtel de la Société de Géographie, boulevard Saint-Germain, une conférence sur les phénomènes d'abstinence en général, et sur Succi en particulier. Environ huit cents personnes assistaient à cette réunion.

Le docteur Borghini parla d'abord des cas d'abstinence conservés par l'histoire, en commençant par Moïse et en passant par tous les âges.

Ces exemples, selon lui, ne prouvent rien, parce qu'ils ont été la conséquence d'une disposition au fanatisme ou d'une affection nerveuse.

L'orateur raconte ensuite la vie de Jean Succi, et affirme qu'il s'est attaché à sa personne uniquement par amour de l'art.

Succi a jeûné trente jours à Milan; il a subi une diminution de poids, mais non une diminution de forces.

La vue n'était pas altérée; l'élasticité des tissus était intacte, l'anémie ne se produisait point.

Le vingt-huitième jour, il put faire une traversée à la nage et supporter une marche de quatre heures consécutives.

M. le docteur Borghini suppose que Succi possède le secret d'une liqueur nutritive, mais il déclare ne pas connaître ce secret.

Les cas de jeûne prolongé cités par le docteur Borghini dans sa conférence méritent d'être rappelés.

Diderot nous a conservé l'histoire de l'alchimiste Duchanteau, son contemporain, qui survécut à 25 jours de jeûne absolu, pendant lesquels il ne buvait que son urine ! Ce fou pensait produire ainsi la pierre philosophale, « par *cohabitation*, disait-il, du supérieur et de l'inférieur. » Sa dernière urine évacuée, « d'une odeur balsamique excellente », fut conservée, jusqu'à la Révolution, à l'Orient de la célèbre Loge *les Amis réunis*.

Un jeûne lugubre est celui du Corse Viterbi, qui nous a laissé le plus intéressant *journal*. Condamné à mort, en 1821, pour ne pas déshonorer les siens il préféra l'inanition à la guillotine. La mort survint après une abstinence *complète et absolue* de vingt-cinq jours, pendant lesquels il observa la plus stricte et la plus pénible de toutes les diètes, *celle des liquides*, que personne autre que lui, à notre connaissance, n'observa jamais. On conçoit que l'eau prolonge la vie : elle dilue le sang, favorise ainsi les sécrétions normales et entretient la nutrition régulière. C'est ainsi que Morgani a observé une femme qui refusa toute nourriture et vécut cinquante jours ; mais elle buvait. Le docteur Desbarreaux Bernard a conservé à la science l'observation complète (suivie d'autopsie) du condamné à mort Granié, qui se laissa mourir de faim dans les prisons de Toulouse, après soixante-trois jours de jeûne, *où il but de l'eau seulement*. Lacassagne rapporte le cas d'un aveugle amaurotique, lequel, conseillé par un charlatan, succomba après quarante-sept jours d'un régime à l'eau pure. Son corps était réduit de 65 kilogrammes à 48, 5.

Revenons à Succi. Il commença son jeûne à Paris le 2 décembre 1886.

De nombreux visiteurs se rendaient chaque jour à l'an-

cien local du Cercle de la Presse, 6, rue Lepelletier, où Succi prenait, pour toute nourriture, quelques verres d'eau claire, tout en se livrant aux plus fatigants exercices. Il soulèvait des altères, faisait des armes pendant des heures entières, jouait au billard, causait avec entrain et volubilité avec les médecins qui l'examinaient, les journalistes qui le surveillaient, les curieux qui venaient le voir.

Accompagné de plusieurs membres du Comité de la Presse, il fit une longue course au Bois de Boulogne. Il parcourut deux kilomètres et demi en treize minutes, et, après quelques instants de repos, fit plus de six kilomètres en cinquante minutes.

Au lieu de s'affaiblir de jour en jour, Succi se réveillait chaque matin plus dispos et plus vigoureux.

C'est un petit homme nerveux, bien musclé, parlant français avec un accent italien très prononcé. Sa conversation est très gaie, très animée.

Tous les jours, le comité médical l'examinait, le pesait, l'auscultait, analysait ses urines, pour y doser la quantité d'urée, et dressait un bulletin des plus minutieux.

Au jour fixé pour la terminaison de son jeûne, c'est-à-dire le 3 décembre, Succi était frais et dispos.

Disons seulement qu'il s'est quelque peu déconsidéré en faisant promener dans Paris des affiches annonçant qu'on pouvait le voir chez lui, moyennant deux francs d'entrée. Quand on s'exhibe pour de l'argent, on n'a plus le droit d'occuper l'attention des savants.

Succi a eu un rival dans la personne d'un de ses compatriotes, un jeune peintre, Stefano Merlatti.

Merlatti arrivait à Paris le 27 octobre, devançant par conséquent son rival, et lui coupant, s'il est permis de le dire, le jeûne sous les pieds : de sorte que pendant longtemps les deux jeûneurs ont jeûné de conserve.

Notons bien que Merlatti annonçait un jeûne de 50 jours, au lieu de 30 jours qu'avait duré l'abstinence de son rival.

Le 3 novembre, Stefano Merlatti recevait la visite des membres de son comité, qui le soumit à un examen très sérieux et qui rédigea le procès-verbal suivant :

« L'an mil huit-cent-quatre-vingt-six et le 3 novembre, les membres du comité constitué par M. le docteur Ph. Maréchal à l'effet de suivre l'expérience tentée par le sieur Stefano Merlatti, s'étant réunis dans l'appartement qu'il occupe au premier étage du Grand-Hôtel, à Paris, et qui a été mis gracieusement à sa disposition par la direction dudit hôtel, en présence de MM. Marlo Carl-Rosa, directeur de l'Académie des beaux-arts des Champs-Élysées, et Ragot, artiste peintre, après avoir pris connaissance du journal de l'expérience et des analyses d'urine faites par M. Edmond Vasseur, pharmacien, demeurant rue Saint-Lazare, n° 34, ont décidé que, malgré le bon état relatif du sieur Stefano Merlatti, il y aurait peut-être quelque danger à continuer, dans un but de simple curiosité, un jeûne absolu, qui a déjà duré, sans aucune interruption, huit jours.

En conséquence, ils ont exprimé au sieur Stefano Merlatti le désir qu'ils avaient de voir cesser une expérience capable de lui porter préjudice, soit actuellement, soit plus tard, se déclarant prêts d'ailleurs à reconnaître qu'il lui serait sans doute facile de pousser plus loin son jeûne et de le porter à un nombre de jours actuellement impossible à déterminer.

Le sieur Stefano Merlatti, après avoir pris connaissance de ce désir du comité, a déclaré qu'il persistait à vouloir continuer son jeûne, ses forces lui paraissant encore suffisantes et ne se sentant nullement incommodé; qu'il acceptait l'entière responsabilité de cet acte et des accidents qui pourraient survenir; qu'il autorisait toutefois le comité à suspendre l'expérience s'il arrivait quelque désordre capable d'inspirer de sérieuses inquiétudes.

Ce qu'ayant entendu, les membres du comité, vu la volonté bien arrêtée de Stefano Merlatti, ont pris acte de sa déclaration, en présence des témoins, et tous ont signé :

Dr Paul Collin, Dr A. Combe, Dr P. Dutrieux, Victor Meunier, Dr E. Monin, Dr Ph. Maréchal, Dr de Montplaisir. »

Le peintre italien a supporté l'abstinence avec moins de vaillance que son rival. Dès le quinzième jour, il était fort

affaibli. Nous l'avons vu, à son trente-quatrième jour de jeûne, au Grand-Hôtel, où, comme Succi, il recevait le public, moyennant deux francs payés à la porte. Sa figure portait l'empreinte de la fatigue. Il était à demi couché sur un canapé, avec une couverture de laine sur la partie inférieure du corps. Ce spectacle était triste et insignifiant.

On a cru quelque temps que Merlatti ne supporterait pas l'abstinence pendant les 50 jours annoncés. Cependant il est arrivé au terme fixé par lui. Le 15 décembre 1886, son jeûne était terminé, et son état général n'était pas grave.

Pour célébrer cet effort extraordinaire d'une volonté fanatique, un dîner fut servi au Grand-Hôtel, où l'on célébra, le verre à la main, la victoire du jeûneur italien.... à 20 francs par tête.

Il va sans dire que le héros de la fête ne prenait pas part au festin et regardait seulement manger les autres. Quant à lui, on avait eu l'étrange idée de lui faire prendre, comme premier aliment, de la *peptone* (viande dissoute dans la *pepsine*). L'estomac du jeûneur se révolta contre ce produit de la chimie pharmaceutique et commerciale; il le rejeta violemment, ce qui ne devait pas être un spectacle bien ragoûtant pour les convives du banquet à 20 francs.

Ce ne fut que le lendemain que Merlatti put prendre un bouillon et le garder.

Le retour de l'estomac à ses fonctions naturelles se fit d'une assez singulière façon. On raconte qu'une nourrice se présenta, pour offrir son lait à ce nourrisson de vingt-quatre ans, et que, grâce à cet aliment de l'enfance, l'estomac du téméraire expérimentateur reprit peu à peu ses fonctions normales.

Huit jours après, Stefano Merlatti reprenait le chemin de l'Italie.

Si vous nous demandez maintenant à quoi a pu servir l'expérience des deux rivaux en abstinence, nous vous dirons que la science n'a rien à voir dans leur aventure.

Il y a eu deux hommes de plus ayant supporté la famine ; on en avait vu bien d'autres la supporter dans des conditions semblables, et on en verra d'autres encore.

Les médecins vous diront que des malades ou des gens bien portants ont vécu plus d'un mois sans nourriture. Certains tempéraments prédisposent à cette tolérance. Les individus dont les fonctions gastriques sont peu actives, *et qui ont subi un entraînement diététique préalable*, supportent assez aisément l'inanition. Les médecins le constatent à chaque instant au cours des maladies. Les annales de l'hystérie, de l'hypocondrie et de l'aliénation mentale fourmillent d'observations de diètes extraordinaires. Dans l'état de catalepsie, la vie semble suspendue et les sécrétions paraissent supprimées; les pertes organiques se réduisent extrêmement, et l'abstinence alimentaire peut rester absolue pendant un temps très long. Le docteur Monin rapporte, dans *le Petit journal de la Santé*, l'histoire de l'aliéné Clark, de l'Insane Asylum de Philadelphie, qui resta 61 jours ne buvant que de l'eau tiède, et qui survécut à cette expérience.

On ne saurait prétendre, en résumé, que Succi et Merlatti soient des fous : ce sont toutefois des excentriques, des nerveux, des *cérébraux*, qui, soutenus par une foi exagérée dans leurs forces, suppriment chez eux la sensation de la faim et résistent à l'inanition.

6

Le théisme, maladie des buveurs de thé.

Il paraît que l'usage habituel du thé dans l'alimentation, tel qu'on le pratique en Angleterre et en Amérique, n'est pas sans influence sur la santé. Il en résulte, d'après le Dr Ch. Eloy, une succession de symptômes morbides qui présentent trois phases : une phase aiguë, une phase subaiguë et une phase chronique.

Pendant les premiers temps, les manifestations sont

celles qui suivent l'usage accidentel du thé : excitation cérébrale, congestion des vaisseaux céphaliques, animation du visage, sentiment de bien-être. Ces effets physiologiques, incessamment provoqués, amènent, au bout d'un certain temps, une réaction, qui se traduit par une dépression physique et psychique. Le buveur de thé devient impressionnable et nerveux; il pâlit, il est sujet à des troubles cardiaques, et il cherche à combattre ces symptômes en absorbant une plus grande quantité de sa boisson favorite. Grâce à elle, il retrouve encore passagèrement les sensations agréables d'autrefois. Ces divers symptômes caractérisent la forme subaiguë.

Pendant la phase chronique, le malade est sujet aux hallucinations, à des terreurs nocturnes, aux tremblements nerveux. Il se produit de fréquentes céphalalgies et des paralysies passagères, des troubles gastro-intestinaux, de la dyspepsie, de la dysurie.

En résumé, le *théisme* est caractérisé par une altération grave des fonctions du cœur et des vaso-moteurs, et par un ralentissement de la nutrition. Aussi les personnes qui prennent beaucoup d'exercice, et chez lesquelles les combustions sont actives, peuvent-elles impunément faire un usage habituel du thé; mais il en est autrement des femmes et des jeunes gens voués à une vie sédentaire. Ces indications doivent diriger le traitement, qui consistera dans les exercices répétés, les marches, la vie au grand air.

On attribue à la *théine* (alcaloïde du thé) les troubles de la sensibilité et de la motilité, parce qu'ils ont une origine congestive, et au principe aromatique du thé les accidents psychiques.

7

Tarassis, ou troubles de l'âme et du corps chez l'homme.

Le tarassis n'est pas une maladie nouvelle, le mot seul est nouveau dans son application. M. le docteur Lanoaille

de Lachèze appelle ainsi une névrose observée chez l'homme par divers médecins et par lui, notamment chez des militaires, et qui offre une certaine analogie avec des convulsions épileptiformes et même hystériques. Le mot tarassis est appelé à remplacer l'expression impropre — tout au moins comme étymologie — d'*hystérie chez l'homme*.

M. Lanoaille de Lachèze croit même, ainsi que l'a fait remarquer M. le baron Larrey en présentant son mémoire à l'Académie des Sciences, à la fréquence du tarassis dans l'armée parmi de jeunes soldats suspectés d'abord de simulation, et qui, soumis ensuite à un examen clinique, sont reconnus atteints d'accidents dits hystériques.

L'auteur assure que la maladie n'est pas d'apparition récente ; il la retrouve dans le passé, et en cite, entre autres exemples, méconnus jusqu'ici, dit-il, ou mal interprétés, Jean-Jacques Rousseau, Mahomet, que l'histoire a calomnié en lui attribuant une épilepsie, Jules César, Socrate, dont Lélut a voulu faire un fou, etc. L'auteur pourrait en indiquer nombre d'autres, mais poursuivre davantage l'énumération rétrospective des tarassiques célèbres excéderait les proportions générales d'une courte monographie.

8

Extractions dentaires sans douleur.

Le professeur Redard emploie, à sa clinique de l'École dentaire de Genève, le chlorhydrate de cocaïne, en injection, pour produire l'anesthésie locale, dans les extractions de dents.

La solution de chlorhydrate est à 15 pour 100; l'injection se fait avec la seringue Pravaz; la dose moyenne nécessaire pour obtenir une anesthésie suffisante est de 0 gr. 50 de solution, que l'on injecte en deux fois, la moitié de la dose extérieurement, l'autre moitié intérieurement, en suivant la direction des racines de la

dent. Le liquide injecté se trouve à peu près déposé à l'extrémité des racines.

Les extractions de dents se font, en moyenne, dix minutes après l'injection et ne produisent absolument aucune douleur. Chaque extraction nécessite l'emploi de 0 gr. 075 seulement de cocaïne, dose qui ne présente aucun danger. Les seuls effets désagréables qui se soient produits, sont des nausées, avec douleurs de tête, qui cessent presque aussitôt après l'extraction. Ces légers accidents ne sont, du reste, survenus que chez des malades impressionnables, jeunes filles et enfants.

9

Le Salol.

Le professeur Nencky a donné le nom de *salol* à un nouveau composé auquel on attribue de puissantes propriétés antipyrétiques et antiseptiques, et que l'on dit propre à remplacer avantageusement le salicylate de soude, dans le cas où ce sel est mal toléré. Le salol dérive de l'acide salicylique, par substitution du groupe phénol à un atome d'hydrogène. C'est une poudre blanche, à faible odeur aromatique et qui, grâce à son insolubilité à peu près complète dans l'eau, est absolument insipide.

Dans l'organisme, le salol se dédouble en ses deux composants, le phénol et l'acide salicylique, que l'on retrouve dans l'urine. C'est le suc pancréatique qui détermine ce dédoublement, et comme il a lieu dans le duodénum et non dans l'estomac, on conçoit qu'il n'occasionne aucun effet fâcheux sur cet organe.

On administre le salol aux mêmes doses que le salicylate de soude, sans dépasser 4 grammes dans les vingt-quatre heures. Sous son influence, l'urine devient foncée, presque noire, comme après l'ingestion de l'acide phénique. Il ne se produit pas d'accidents toxiques, proba-

blement parce que le phénol n'est mis en liberté qu'au delà de l'estomac et n'est pas absorbé.

On pense que les propriétés antiseptiques du salol pourront être utilisées avec succès dans le traitement des affections putrides de l'intestin.

10

Un nouvel agent antithermique : l'Antifébrine, ses propriétés et son emploi thérapeutique.

C'est de l'Allemagne, comme ses devanciers, que vient ce médicament antipyrétique. Sa renommée, quoique récente, fait grand bruit aux pays d'outre-Rhin, mais attend encore, on ne saurait assez le dire, le contrôle d'une observation désintéressée.

L'antifébrine n'appartient pas à la même tribu chimique que ses aînées : la kairine, la thalline et l'antipyrine. Elle en est voisine cependant. La nomenclature chimique l'enregistre sous le nom d'acétanilide ou phénylacétamide, et ses caractères la rapprochent beaucoup de l'aniline. L'*Union médicale* ajoute que heureusement ses propriétés physiologiques l'en éloignent, car l'aniline est, on le sait, fort toxique, tandis que l'antifébrine serait d'une innocuité absolue.

Ses caractères physiques sont ceux d'un corps cristallin, blanchâtre et inodore. Sa saveur est chaude, et provoque une sensation de cuisson sur la langue. De ses autres propriétés chimiques, on doit surtout retenir qu'insoluble dans l'eau froide, elle se dissout faiblement dans l'eau chaude, facilement dans le vin et complètement dans l'alcool.

Aux doses de 25 centigrammes à 2 grammes et administrée par la voie buccale, l'antifébrine provoque chez l'homme un refroidissement de 1 à 3 degrés environ.

Cet *effet antithermique* débute une heure environ après l'ingestion du médicament, augmente pendant les trois ou

quatre heures suivantes et diminue ensuite jusqu'au retour à la température normale. Ce retour s'effectue dans l'espace de trois à dix heures, suivant les doses, les individus et leur état physiologique.

Au début de la période d'abaissement thermique, la peau se couvre de rougeurs et transpire modérément. Plus tard, vers la fin, au moment où la colonne thermométrique se relève, les malades accusent une sensation de froid, mais sans frissons comparables à ceux que provoquent les autres agents antithermiques.

En même temps la diurèse devient plus abondante. C'est ainsi que MM. Cahn et Hepp ont vu la quantité de ce liquide doubler immédiatement après l'administration d'une première dose d'antifébrine et persister durant les jours suivants. A la différence de la kairine, c'est donc sur les reins et non sur la peau que l'antifébrine exerce son pouvoir modificateur des sécrétions.

Quelles sont les indications thérapeutiques de ce nouveau médicament? On le recommande contre l'hyperthermie de toutes les maladies aiguës. C'est actuellement la seule application thérapeutique dont il soit l'objet. MM. Cahn et Hepp en ont fait l'essai dans 24 cas de rhumatisme, de fièvre typhoïde et d'affections pyrétiques diverses.

11

Empoisonnements dans les tirs.

Dans un mémoire sur des cas d'empoisonnement par l'absorption des gaz provenant de l'explosion des capsules au fulminate de mercure, les docteurs Marie et Londes citent les deux exemples suivants:

Les époux M... exploitaient un tir au n° 13 du boulevard Bonne-Nouvelle à Paris, tir très fréquenté et dans lequel on tirait, à certains jours, 3000 à 4000 balles. Ils couchaient dans une chambre située au-dessus de leur tir et mise en communication par un étroit escalier en

colimaçon avec le tir même, qui se trouvait alors constamment fermé en raison de la saison froide.

Par le fait de l'éclairage du tir, l'escalier devait former une sorte de cheminée d'appel, entraînant dans la chambre à coucher la majeure partie des gaz provenant de l'explosion des cartouches consommées dans le tir, et les époux M... se trouvaient ainsi exposés, nuit et jour, à l'action de ces gaz.

Bientôt ils furent pris de stomatite et de tremblement. Le caractère de ces affections ne laissait point de doute sur leur cause : on se trouvait en présence d'un empoisonnement produit par le mercure.

Les époux X... exploitent un tir au n° 7 du boulevard Saint-Denis. Cet établissement est de dimensions très exiguës, très bas de plafond, sans aucun moyen d'aération, et les intéressés, qui y séjournent d'ordinaire de onze heures du matin à onze heures du soir, ont, en outre, couché, pendant un mois environ, dans le tir même, alors qu'il se trouvait également fermé pendant le jour, en raison de la froidure. C'est à ce moment même que leur santé s'est subitement altérée.

Ces renseignements conduisirent naturellement à penser que les accidents éprouvés par les deux ménages en question étaient dus aux conditions toutes particulières de continuité dans lesquelles ils se trouvaient soumis à l'action délétère des gaz provenant de l'explosion des cartouches consommées dans leurs tirs. Ce qui confirme cette opinion, c'est que les observations que l'on a faites en province, dans des tirs bien aérés, ont établi qu'aucun cas d'intoxication analogue à ceux que nous signalons, n'a jamais été remarqué.

Il importe donc de prévenir le danger qui résulte de l'emploi de capsules au fulminate de mercure. On avait songé à en proscrire absolument l'usage ; mais, dans un Rapport présenté à ce sujet au Conseil d'Hygiène publique et de salubrité du département de la Seine, M. Faucher pense qu'il n'est pas nécessaire de prendre une me-

sure aussi rigoureuse. A son avis, il suffira d'imposer aux personnes qui voudront ouvrir un tir les conditions suivantes : 1° une ventilation artificielle suffisamment énergique pour que l'atmosphère des tirs soit renouvelée en une heure au plus, lorsque le tir est installé dans un espace entièrement clos; 2° l'interdiction absolue aux propriétaires de tirs entièrement clos de coucher dans leur établissement ou dans des chambres communiquant directement avec ledit établissement.

Les conclusions du rapport de M. Faucher ont été adoptées par le Conseil d'Hygiène. A l'avenir, les propriétaires de tirs seront donc tenus de remplir les obligations précitées.

12

La myopie scolaire.

Un médecin allemand, le docteur Karl Reich, appelle, une fois de plus, l'attention sur ce qu'on peut appeler les « maladies scolaires », c'est-à-dire celles qui sont produites par le régime scolaire, tel qu'on l'entend aujourd'hui. Au premier rang de ces affections se place la myopie. Un examen attentif, appliqué à 10 000 enfants, pris au hasard dans les écoles de village, écoles primaires et moyennes, *Realschulen* et gymnases, a démontré, il y a déjà vingt ans, que la proportion des myopes augmente rapidement à mesure qu'on s'élève sur l'échelle de ces établissements. On a trouvé, en effet : 1,4 pour 100 de myopes dans les écoles de village ; 6,7 pour 100 de myopes dans les écoles primaires urbaines ; 7,7 pour 100 de myopes dans les écoles secondaires de filles ; 10,3 pour 100 de myopes dans les écoles moyennes (*mittelschulen*) ; 19,7 pour 100 de myopes dans les *realschulen;* 26,2 pour 100 de myopes dans les gymnases.

D'autre part, la même gradation dans la myopie se faisait remarquer de classe en classe en une même école.

Des inspections analogues ont été faites à Vienne, à Saint-Pétersbourg, Moscou, Marseille, New-York, Tiflis, etc. Sur un chiffre total d'environ 30 000 enfants, on est arrivé à des résultats sensiblement identiques.

Ces troubles de la vision sont dus, pour la plupart, à l'éclairage vicieux des écoles et à une mauvaise installation des mobiliers scolaires. Mais, de plus, il est incontestable que les programmes de l'enseignement secondaire sont devenus si étendus depuis quelques années, qu'il est à peu près impossible à un élève de moyenne intelligence de les embrasser sérieusement. Tous les rapports constatent aujourd'hui le nombre exagéré des heures de classe, en comparaison du peu de temps accordé à la gymnastique, surtout en Allemagne.

Durr, et après lui Fuchs, ont institué sur ce point une comparaison entre l'Angleterre, la France et l'Allemagne, pour un cours d'études allant de dix à dix-neuf ans. En voici les résultats :

En Angleterre, 16 500 heures de travail; 4500 heures de gymnastique. — En France, 19 000 heures de travail; 1300 heures de gymnastique. — En Allemagne, 20 000 heures de travail; 560 heures de gymnastique.

Ces chiffres parlent suffisamment, et ne permettent pas de s'étonner du nombre toujours croissant de myopes qu'on note dans les écoles, — sans parler des autres maladies qui résultent trop souvent de conditions hygiéniques défectueuses.

13

Le recensement de la population en France en 1886.

D'après le recensement général de la population française qui a été opéré le 30 mai 1886, et qui a été publié le 7 janvier 1887 par le *Journal officiel*, le chiffre total de la population s'élevait, en 1886, à 38 218 903 habitants, ce

qui donne seulement une augmentation de 546 855 individus sur le recensement opéré en 1881, c'est-à-dire cinq années auparavant.

Pendant la période quinquennale précédente (1876-1881), l'accroissement avait été de 766 260.

Il résulte du tableau ci-après que 58 départements sont en progression, tandis que les 29 autres sont en décroissance.

Parmi les premiers figurent : le département de Seine-et-Oise, le Finistère, la Loire-Inférieure, le Pas-de-Calais, le Nord, la Seine, etc.

Les diminutions sont notables dans l'Eure, le Lot, l'Orne, le Gers.

Le déplacement s'est opéré au profit des grands centres. Cependant Saint-Étienne, qui avait déjà perdu 2206 habitants de 1876 à 1881, en perd de nouveau 6000.

Paris, qui comptait 2 269 023 habitants en 1881, en a maintenant 2 344 550 : soit une augmentation de 75 527 habitants seulement, alors que l'accroissement constaté en 1881 était de 280 217.

Pour la banlieue parisienne, dont la population en 1881 était de 530 306 habitants, l'accroissement est digne de remarque : il s'élève, en effet, à 86 233, donnant ainsi, pour les cantons suburbains, une population totale de 616 539 individus.

Enfin, la population de l'Algérie s'élève à 3 817 465 habitants, dont 492 990 pour les territoires militaires.

Voici les résultats du recensement de la population de la France, effectué le 30 mai 1886.

Nous avons placé en face de chaque département les résultats donnés par le recensement de 1881 :

DÉPARTEMENTS	POPULATION en 1886	POPULATION en 1881
Ain	364 408	363 472
Aisne	555 925	556 891
Allier	424 582	416 759
A reporter	1 344 915	1 337 122

DEPARTEMENTS	POPULATION en 1886	POPULATION en 1881
Report.....	1 344 915	1 337 122
Alpes (Basses-).....	129 494	131 918
Alpes (Hautes-).....	122 924	121 787
Alpes-Maritimes.....	238 057	226 621
Ardèche.....	375 472	376 867
Ardennes.....	332 759	333 675
Ariège.....	237 619	240 601
Aube.....	257 374	255 326
Aude.....	332 080	327 942
Aveyron.....	415 826	415 075
Belfort (territoire de).....	79 758	74 244
Bouches-du-Rhône.....	604 857	589 028
Calvados.....	437 267	439 830
Cantal.....	241 742	236 190
Charente.....	366 408	370 822
Charente-Inférieure.....	462 803	466 416
Cher.....	355 349	351 405
Corrèze.....	326 494	317 066
Corse.....	278 501	272 639
Côte-d'Or.....	381 574	382 819
Côtes-du-Nord.....	628 256	627 585
Creuse.....	284 942	278 782
Dordogne.....	492 205	495 037
Doubs.....	310 963	310 827
Drôme.....	314 615	313 763
Eure.....	358 829	364 291
Eure-et-Loir.....	283 719	280 097
Finistère.....	707 820	681 564
Gard.....	417 099	415 629
Garonne (Haute-).....	481 169	478 009
Gers.....	274 391	281 532
Gironde.....	775 845	748 703
Hérault.....	439 044	441 527
Ille-et-Vilaine.....	621 384	615 480
Indre.....	296 147	287 705
Indre-et-Loire.....	340 921	329 160
Isère.....	581 680	580 271
Jura.....	281 292	285 263
Landes.....	302 266	301 143
A reporter.....	15 514 060	14 379 761

DÉPARTEMENTS	POPULATION en 1886	POPULATION en 1881
Report.....	15 514 060	14 379 761
Loir-et-Cher.....	279 214	275 713
Loire.....	603 381	599 836
Loire (Haute-)..	320 063	316 461
Loire-Inférieure.....	643 884	625 625
Loiret.....	374 875	368 526
Lot.....	271 514	280 269
Lot-et-Garonne.....	307 437	312 081
Lozère.....	141 264	143 565
Maine-et-Loire.....	527 680	523 491
Manche.....	520 865	526 377
Marne.....	429 494	421 800
Marne (Haute-)	247 781	254 876
Mayenne.....	340 063	314 881
Meurthe-et-Moselle.....	431 693	419 317
Meuse.....	291 971	289 861
Morbihan.....	535 256	521 614
Nièvre.....	347 645	347 576
Nord.....	1 670 184	1 603 259
Oise.....	403 146	404 555
Orne.....	367 248	376 126
Pas-de-Calais.....	853 526	819 022
Puy-de-Dôme.....	570 964	566 064
Pyrénées (Basses-).....	432 999	434 366
Pyrénées (Hautes-).....	234 825	236 474
Pyrénées-Orientales.....	211 187	208 855
Rhône.....	772 912	741 470
Saône (Haute-).....	290 954	295 905
Saône-et-Loire.....	625 885	625 589
Sarthe.....	436 111	438 917
Savoie.....	267 428	266 438
Savoie (Haute-).....	275 018	274 087
Seine.....	2 961 089	2 799 329
Seine-Inférieure.....	833 386	814 068
Seine-et-Marne.....	355 126	348 991
Seine-et-Oise.....	618 089	577 798
Sèvres (Deux-).....	353 766	350 103
Somme.....	548 982	550 837
Tarn.....	358 757	359 223
A reporter.....	35 569 722	34 013 106

DÉPARTEMENTS	POPULATION en 1886	POPULATION en 1881
Report.....	35 569 722	34 013 106
Tarn-et-Garonne.....	214 046	217 056
Var.....	283 689	288 577
Vaucluse.....	241 787	244 149
Vendée.....	434 808	421 642
Vienne.....	342 785	340 295
Vienne (Haute-).....	363 182	349 332
Vosges.....	413 707	406 862
Yonne.....	355 364	357 029
TOTAL.....	38 218 903	37 672 048
Augmentation....	546 855	

14

Le clystère gazeux.

Tout revêt aujourd'hui une forme scientifique ; tout s'ennoblit par l'intervention de la physique et de la chimie. Il n'est pas jusqu'à l'art des Purgon qui ne puisse s'élever à la hauteur d'une méthode savante. Un gazomètre, des tubes de Liebig, de l'acide sulfurique agissant sur différents sels, tout cet ensemble d'appareils, que ne pourraient désapprouver l'Académie des Sciences et l'Académie de Médecine réunies, remplacent aujourd'hui l'instrument vulgaire et démodé de l'apothicaire du siècle dernier.

Ces réflexions nous venaient à l'esprit en lisant le mémoire qu'un jeune médecin de Lyon a publié, en 1886, pour faire connaître la méthode dont il est inventeur, c'est-à-dire les *lavements gazeux employés dans le traitement de la phtisie pulmonaire.*

Vous savez, cher lecteur, qu'aujourd'hui, pour les médecins, tout est microbe, et qu'à entendre certains docteurs, l'art de guérir ne serait plus qu'une chasse générale aux animalcules malfaisants. On n'a pas encore découvert le microbe des fractures, des blessures, ni des brûlures, mais cela viendra. En attendant, on a découvert l

microbe de la phtisie pulmonaire, ou plutôt du tubercule pulmonaire, qui par sa présence provoque la phtisie pulmonaire et amène la mort.

Nous n'avons pas, grâce à Dieu, à nous expliquer sur l'hypothèse qui admet l'existence d'un être microbien dans le poumon, comme cause de la phtisie. Sans cela, nous aurions à faire de grandes réserves; nous rappelons seulement que c'est cette théorie qui a conduit à la méthode opératoire que nous désirons faire connaître.

C'est en partant de la théorie microbienne que M. le docteur Bergeron, de Lyon, a eu l'idée de tuer le parasite pulmonaire par l'action du gaz hydrogène sulfuré. Il y a seulement une difficulté. Le gaz hydrogène sulfuré inspiré dans les poumons tue sans doute le microbe, mais il tue aussi le malade. On a peut-être ainsi raison de la phtisie, mais on a aussi raison du patient : le malade ne meurt pas phtisique, il meurt empoisonné. Il faut donc chercher un autre moyen d'administrer le gaz hydrogène sulfuré.

Il paraît que Claude Bernard a trouvé que si l'on administre le gaz hydrogène sulfuré par la voie rectale chez les animaux, ce gaz, qui est vénéneux quand il est absorbé par le poumon, est inoffensif s'il est pris un peu plus bas, et qu'une fois introduit par cette voie inférieure, il se mêle au sang et est éliminé par le poumon. Claude Bernard injectait, par ce moyen, du gaz hydrogène sulfuré d'une manière presque indéfinie, sans provoquer d'accident.

Telle est donc l'origine du *clystère gazeux*. En partant d'une théorie *à priori*, on est arrivé à un traitement *à posteriori*.

O Molière, où est-tu, pour nous amuser de cette science prise à l'envers?

Pour moi, je prédis au clystère pneumatique le plus complet échec; non que la méthode soit mauvaise en elle-même, mais parce que le patient sera pris d'un tel fou rire, qu'il lui sera impossible d'absorber le gaz. Quand on rit à se tenir les côtes, on peut émettre des gaz, mais on ne saurait en recevoir.

AGRICULTURE

I

Le phylloxéra en 1886.

On sait qu'une *Commission supérieure du phylloxéra* a été instituée, dans le but de combattre par tous les moyens possibles ce terrible fléau.

La commission, s'est divisée en deux sous-commissions : l'une chargée d'étudier les nouveaux procédés signalés à son attention et destinés à combattre le phylloxéra ; l'autre chargée d'examiner la situation des vignobles au point de vue des ravages causés et des résultats produits par les procédés de reconstitution employés jusqu'aujourd'hui.

M. Tisserand, directeur général de l'agriculture au ministère de l'agriculture et du commerce, a été chargé du rapport sur les résultats obtenus par l'application des méthodes employées pour combattre le fléau. M. Menudier a examiné les différents procédés récemment adressés à la commission comme moyens nouveaux de destruction du même parasite.

D'après M. Tisserand, depuis l'invasion du phylloxéra, 1 million d'hectares de vignobles avaient été perdus en France; 500 000 hectares, c'est-à-dire la moitié, ont pu être reconstitués.

La reconstitution a été la plus active et la plus féconde dans le département de l'Hérault. Grâce à l'emploi des

cépages américains, ce département se trouve aujourd'hui posséder une étendue de vignobles supérieure à celle de l'Amérique entière.

En raison de l'importance du rapport de M. Tisserand, nous croyons devoir en mettre les principaux passages sous les yeux de nos lecteurs.

Après avoir signalé l'invasion du phylloxéra en Algérie, fait regrettable, et auquel, dit-on, la malveillance ne serait pas étrangère, M. Tisserand rapporte les moyens énergiques que l'administration a opposés à l'éclosion du fléau, puis il fait connaître les nouveaux points d'attaque signalés en France en 1886.

« Sur les instances du gouvernement suisse, dit M. Tisserand, le Parlement a bien voulu voter, le 29 mars 1885, une loi rendant applicable à la zone franche du pays de Gex et de la Haute-Savoie les dispositions de la loi du 21 mars 1883 sur le phylloxéra en Algérie.

« La loi était à peine promulguée, que l'insecte était signalé sur deux points de la zone franche à Collonges, pays de Gex (Ain), et à Éloire, arrondissement de Saint-Julien (Haute-Savoie).

« Des recherches méthodiques très minutieuses ont été effectuées à partir du mois d'août pour reconnaître l'étendue du mal; elles ont permis de constater la présence du parasite sur une superficie de 4 hectares 25 ares 10 centiares dans la zone franche. Tous les travaux prescrits par les paragraphes 1 et 2 de l'article 4 de la loi ont été faits, les vignes ont été coupées à fleur du sol, puis brûlées sur place, ainsi que les échalas, sarments, etc. Enfin un traitement au sulfure de carbone à très haute dose (280 grammes par mètre carré) a été appliqué pour amener l'empoisonnement du sol.

« Pour compléter les précautions nécessaires, les vignes environnantes ont été badigeonnées pour détruire les œufs d'hiver. Elles recevront en outre un traitement cultural au sulfure de carbone, qui sera injecté dès que la température le permettra. Ce traitement portera sur un très large espace autour des parties détruites.

« En dehors de ces nouveaux points d'attaque, le phylloxéra a été découvert cette année, pour la première fois, dans six arrondissements nouveaux, savoir : Sancerre (Cher), Bres-

suire (Deux-Sèvres), Cholet (Maine-et-Loire), Besançon (Doubs), Gex (Ain), en dehors de la zone franche; Provins, canton de Donnemarie (Seine-et-Marne).

« Conformément à l'avis de la section permanente, des traitements administratifs ont été ordonnés sur quelques-uns des points nouvellement envahis et sur un certain nombre de taches primitivement traitées et qu'il importait de ne pas abandonner.

« Les traitements administratifs tendent à devenir chaque année moins nombreux. Sauf au moment de la premiere apparition du fléau dans un arrondissement où les traitements aux frais de l'Etat sont réclamés, dans les départements envahis depuis quelque temps, la défense s'organise différemment suivant les tendances spéciales à chaque région et les indications des délégués départementaux. Grâce aux subventions des départements doublées par l'Etat, conformément à l'article 5 de la loi du 2 août 1879, les viticulteurs reçoivent dans certaines régions le sulfure de carbone et appliquent eux-mêmes l'insecticide sous la direction et la surveillance des agents de l'administration.

« S'il n'y a aucun inconvénient à voir diminuer l'intervention de l'Etat pour le traitement des vignes malades, et s'il est bon de substituer à l'action du Gouvernement l'initiative individuelle soutenue et stimulée par des allocations, il serait regrettable que l'Administration se désintéressât de la lutte.

« L'Administration a pour devoir de guider les populations, de leur enseigner les moyens de se protéger en mettant sous leurs yeux des exemples probants.

« Dans ce but, une circulaire ministérielle récente a recommandé la création de champs de démonstration. Placés dans des localités bien choisies, d'un accès facile, ils auront pour effet de donner un enseignement fructueux, en démontrant nettement aux agriculteurs les résultats qu'ils peuvent obtenir en suivant les exemples qui leur sont donnés.

« Ces champs de démonstration dans lesquels seraient traitées des vignes malades et qui seraient substitués aux traitements administratifs fréquemment appliqués dans des conditions défectueuses, dont les prix de revient sont très élevés et que le mauvais vouloir des propriétaires oblige quelquefois à abandonner avant que les résultats soient acquis, seront certainement plus économiques et plus utiles.

« Nos agents en ont déjà organisé quelques-uns; ils se

proposent d'en créer de nouveaux; l'administration ne peut qu'encourager ces tendances.

« En effet, les champs de démonstration, traités sous la direction de nos délégués, étant l'objet d'une vigilance constante et soignés pendant tout le temps nécessaire, donneront à peu de frais — car il n'ont pas besoin d'une étendue considérable — des résultats qui parleront aux yeux, convaincront les incrédules et guideront les convertis, qui se réuniront pour former les syndicats de défense dont vous avez été à même d'apprécier depuis quelques années les excellents effets.

« Sans doute les syndicats sont déjà d'excellents champs de démonstration; toutefois, dans certains cas, des échecs provenant de la mauvaise ou insuffisante application des insecticides, du manque de soins donnés à la culture, de l'absence de fumure, ont nui à la défense. Il faut, pour effacer le mauvais effet produit par ces insuccès, démontrer au viticulteur que ces non-réussites proviennent de l'inexpérience ou de la négligence, et non de la méthode, qui, rationnellement appliquée, donne toujours ce qu'elle promet.

« Les échecs dont je vous entretenais sont heureusement très rares et n'ont pas empêché les syndicats de se développer.

« De nombreuses associations sont venues, comme les années précédentes, solliciter les subventions de l'État. Malgré la réduction du taux des allocutions dont je vous ai entretenus l'année dernière et qui limite à 5 hectares l'étendue maxima des surfaces pouvant être subventionnées, le nombre des demandes s'est encore accru en 1885, et la section permanente a eu à se prononcer sur 769 associations syndicales comprenant 25 572 propriétaires, pour une superficie de 35 182 hectares; d'où il ressort que la moyenne de la surface subventionnée est de 1 hectare 37 ares environ par propriétaire et que les subventions de l'État sont surtout accordées à la petite propriété.

« C'est toujours le département du Rhône qui est à la tête du mouvement. Son exemple a entraîné les départements voisins de l'Ain, de l'Isère, de la Drôme, de la Loire, de Saône-et-Loire, où les associations syndicales croissent en nombre et en importance. Dans la Côte-d'Or le mouvement s'est également accentué. Il serait injuste de ne pas signaler également le département de la Gironde, un des premiers entrés dans la voie féconde des syndicats et où les efforts pour la défense ne se ralentissent pas.

« Si la lutte pour conserver nos précieux cépages indigènes

est plus ardente que jamais, les efforts pour la reconstitution des surfaces détruites par les plants américains méritent également de fixer toute votre attention. Dans certains départements, tels que l'Aube, les Bouches-du-Rhône, le Gard, la Gironde, les Pyrénées-Orientales, le Var et le Vaucluse, les plantations se sont, pendant la dernière campagne, considérablement augmentées. Dans l'Hérault, la surface plantée en cépages américains, d'après les documents qui nous sont transmis par le préfet, atteint près de 45 000 hectares qui commencent à produire.

« C'est presque la moitié de la surface productive de ce département en vignes.

« C'est là un chiffre considérable, qui permet d'espérer de voir bientôt ce département reconquérir son ancienne richesse viticole.

« Il montre l'énergie de notre robuste population vigneronne, quand on compare ce qu'elle a fait à ce qui a été opéré ailleurs; dans un pays renommé cependant par son esprit d'entreprise, aux États-Unis, l'extension du vignoble ne se fait qu'à raison de 5 à 6000 hectares par an, tandis qu'en France, l'an dernier, elle a été de 25 000 hectares pour les seules plantations de vignes américaines, sans compter les surfaces considérables replantées en cépages français.

« Ce qui prouve la vitalité du vignoble français, c'est qu'aujourd'hui, après vingt ans de lutte, le seul département de l'Hérault possède encore à lui seul autant de vignes que les États-Unis en totalité (Californie comprise) et produit le double de vin, puisque la statistique officielle donne pour la dernière récolte de l'Hérault 2 150 000 hectolitres de vin, fournis par 95 658 hectares en production.

« L'Administration fait tous ses efforts pour seconder et développer le mouvement de reconstitution.

« Sur l'avis conforme de la section permanente, elle a en 1885 donné de nombreuses autorisations pour la libre introduction des cépages. Vous aurez, au cours de cette session, à vous prononcer sur quelques demandes parvenues à l'Administration depuis la dernière réunion de la section permanente.

« Le ministère de l'agriculture a en outre distribué, à ceux qui en faisaient la demande, tous les cépages provenant de l'École d'Agriculture de Montpellier et subventionné les pépinières qui existaient ou qui sont créées dans les départements.

« Dans les concours régionaux qui se sont tenus dans les centres viticoles et où la culture de la vigne américaine était

autorisée, des concours de greffage ont été tenus. Ailleurs, des subventions et des médailles ont été accordées aux sociétés agricoles qui créaient des prix pour récompenser les meilleurs greffeurs.

« Les expériences du procédé recommandé par M. Balbiani ont été continuées cette année. Elles ont porté sur environ 700 hectares, sans comprendre les vignes traitées en Algérie et dans la zone franche du pays de Gex et de la Haute-Savoie.

« Dans un rapport adressé à M. le ministre, M. Henneguy, préparateur au Collège de France et chargé d'une mission pour l'application du badigeonnage, fait connaître les résultats obtenus pendant la première campagne. Ces résultats, très nets dans certains cas, ne sont pourtant pas encore assez évidents pour qu'on puisse dès aujourd'hui en tirer des conclusions définitives.

« D'ailleurs, comme le disait notre savant collègue M. Balbiani, ces expériences sont des expériences de longue haleine, qui demandent trois ou quatre ans : il faut que les traitements se renouvellent plusieurs années de suite pour donner des résultats positifs. Toutefois on ne saurait passer sous silence ce fait, que dans certaines vignes badigeonnées les phylloxéras recueillis sur les racines après le traitement avaient des gaines ovariques moins nombreuses, ce qui indiquerait déjà un degré de dégénérescence assez avancé et viendrait confirmer la théorie sur laquelle a été basée la méthode.

« Comme par le passé, l'École de Montpellier poursuit ses intéressants travaux. Le personnel distingué des professeurs de cet établissement s'est partagé les recherches si étendues que comporte le problème de la viticulture et des maladies auxquelles elle est en butte. Chacun, avec une louable émulation, poursuit des études qui ont déjà porté des fruits et qui en porteront de nouveaux s'il est permis d'augurer de l'avenir par le passé.

« La partie pénible de la tâche qui m'incombe chaque année, en venant vous faire l'exposé de la situation de la viticulture en France, est celle relative à la statistique. Elle est pénible à un double point de vue : d'abord par les difficultés que l'Administration éprouve à se procurer des renseignements à peu près exacts et concordants, et surtout par les résultats que donne cette étude. Si l'étendue des vignes atteintes et résistant encore reste sensiblement la même chaque année et tend plutôt à diminuer — 642 000 hectares en 1885 contre 664 000 en 1884 — la superficie des vignes détruites continue à s'ac-

croître. Les chiffres fournis à l'Administration établiraien qu'en 1885 l'étendue du vignoble anéanti par l'insecte depuis le commencement de la maladie dépasserait un million d'hectares. N'en concluez pas toutefois que la moitié du vignoble soit détruite.

« Avant l'invasion on comptait en France 2 503 000 hectares, aujourd'hui il y en a encore près de 2 millions (en nombre exact, 1 990 586), ce qui indique que les viticulteurs ont largement remédié au mal en plantant depuis quinze ans, de telle sorte que le déficit de notre vignoble n'est que de 500 000 hectares; mais la perte n'en est pas moins énorme. Après des constatations si affligeantes, j'ai la consolation de mettre sous vos yeux d'autres chiffres qui jettent un peu de lumière sur ce sombre tableau.

« Les années précédentes, je vous ai entretenus du progrès de la défense et de la reconstitution du vignoble national et j'appelais votre attention sur ce fait, que depuis 1878 la progression avait été continue, et comme quantité et comme proportion. En 1885 il en a été de même. La submersion a été appliquée sur 24 339 hectares, le sulfure de carbone sur 40 585 hectares; le sulfocarbonate sur 5 227 hectares; enfin les vignes américaines remplacent aujourd'hui les vignes détruites sur une superficie de 75 262 hectares. C'est en somme une superficie de plus de 145 000 hectares qui se défendent contre l'insecte et une proportion de plus de 22 pour 100 de la superficie des vignes attaquées. Ces efforts, qui sont constants depuis huit ans, doivent inspirer pleine confiance pour l'avenir.

« Malheureusement, les fléaux semblent se conjurer pour accabler la viticulture. A peine a-t-on trouvé le moyen de défendre les vignes ou de les reconstituer, qu'à l'horizon apparaît une nouvelle maladie, aussi terrible, sinon plus terrible.

« Laissant de côté l'apparition du black-rot, dont on a signalé la présence dans les environs de Ganges (Hérault) et qui a été traité énergiquement par la direction du personnel de l'École d'Agriculture de Montpellier, je dois vous entretenir des ravages occasionnés depuis quelques années par le mildew.

« L'été dernier, cette maladie a atteint dans certaines contrées des proportions telles, elle a causé de si grands désastres, que certains viticulteurs en étaient venus à la redouter plus que le phylloxéra lui-même.

« Depuis deux ans l'Administration surveillait attentivement la marche de cette nouvelle maladie. A la fin de l'automne 1884, on avait remarqué aux environs de Beaune qu'au milieu des

vignobles ravagés certains ceps avaient été épargnés par la maladie. L'enquête à laquelle on se livra pour découvrir la cause de cette immunité, fit connaître que les vignes indemnes étaient celles soutenues par des échalas ou attachées par des liens nouvellement imprégnés avec du sulfate de cuivre.

« Afin de vérifier la valeur du mode de préservation que le hasard venait d'indiquer, une circulaire fut adressée aux professeurs d'agriculture pour les inviter à expérimenter ce procédé. A l'automne dernier, de nouveaux faits, beaucoup plus probants, vinrent démontrer l'efficacité du sulfate de cuivre contre le mildew. En Bourgogne et dans le Lot-et-Garonne, les expériences au moyen des échalas et des liens sulfatés furent renouvelées en 1885 avec un plein succès. En même temps, dans le Médoc, le sulfate de cuivre montrait, avec un emploi différent, sa valeur pour la destruction du péronospora.

« En 1884, on avait observé que les vignes placées en bordure le long des routes et qui étaient aspergées, afin de les protéger contre les maraudeurs, avec un mélange de sulfate de cuivre dissous et de lait de chaux, avaient été préservées du mildew, alors que les ceps non soumis à ce traitement avaient perdu leurs feuilles. Cette remarque conduisit certains propriétaires du Médoc à multiplier, en 1885, ce moyen de défense, qui obtint un succès complet. M. Prillieux, inspecteur général de l'enseignement agricole, envoyé dans la Gironde pour examiner les résultats obtenus, signalait, dans un rapport très concluant, inséré au *Journal officiel* du 28 octobre 1885, les effets surpreuants obtenus par ce traitement. « Si je n'ai pas été, disait M. Prillieux à la fin de son rapport, victime d'une illusion pendant toute l'excursion que je viens de faire dans le Médoc, on a maintenant pour se protéger contre le mildew un remède aussi efficace qu'est le soufre pour combattre l'oïdium.

« Les applications de ces différents moyens préventifs seront faites cette année sur un grand nombre de points de la France; une instruction détaillée vient d'être adressée aux professeurs départementaux d'agriculture afin d'indiquer le remède et le procédé opératoire, et certainement à la fin de la prochaine campagne on sera fixé définitivement sur la valeur de ce remède, qui donne dès aujourd'hui de si légitimes espérances.

« Les crédits votés par les Chambres et montant à la somme de 1250000 francs ont tous été employés, et c'est avec peine que l'Administration a pu se tenir dans les limites fixées par

le budget. Heureusement que le Parlement français, appréciant l'importance qui s'attache à la défense et à la reconstitution du vignoble, a bien voulu porter le crédit du phylloxéra à 2 millions et mettre ainsi l'Administration à même de continuer fructueusement la tâche qui lui incombe et pour laquelle elle nous demande comme par le passé le concours éclairé et dévoué que vous ne lui avez jamais marchandé et qui lui est si utile pour atteindre son double but : défendre le vignoble français et aider à sa reconstitution. »

La Commission a décidé qu'il y avait lieu de recommander, ainsi que dans les années précédentes, comme moyens de défense contre le phylloxéra, la submersion, le sulfure de carbone et le sulfocarbonate de potassium.

Les arrondissements de Sancerre (Cher), Bressuire (Deux-Sèvres), Cholet (Maine-et-Loire), Besançon (Doubs), Gex (Ain) et les cantons de Donnemarie et de Montereau (Seine-et-Marne) ont été déclarés phylloxérés.

Treize nouveaux arrondissements ont obtenu l'autorisation de cultiver les vignes américaines : Issoudun (Indre), Grenoble, Saint-Marcellin, La Tour-du-Pin (Isère), Bazas (Gironde), Châlon-sur-Saône (Saône-et-Loire), Toulouse, Muret, Saint-Gaudens, Villefranche (Haute-Garonne), Pamiers (Ariège), Roanne (Loire) et Fontenay-le-Comte (Vendée).

Nous avons dit qu'un membre de la Commission supérieure du phylloxéra, M. Menudier, a été chargé du rapport sur les moyens de destruction du parasite proposés en 1885. Son rapport a été lu le 21 mars 1886 à la Commission supérieure.

161 moyens de destruction avaient été envoyés à la Commission. Malheureusement, les sauveteurs de nos vignes sont plus dévoués qu'éclairés. C'est ce qui résulte du rapport de M. Menudier, que nous allons reproduire.

« Tout l'arsenal pharmaceutique, la chimie, l'herboristerie, la vaccination de la vigne, l'électricité statique, la trépidation du sol, sont mis à contribution, dit M. Ménudier, et sans preuves authentiques à l'appui des résultats annoncés.

« Pourtant nous ferons une exception pour le sulfure de carbone, mêlé à volume égal avec le pétrole, et qui, au rapport du Comice agricole du haut Beaujolais, aurait paru supérieur au sulfure de carbone pur; mais les essais ont besoin d'être répétés, pour permettre d'asseoir un jugement certain.

« Le sulfure de carbone, dissous dans l'eau, qui dès 1878 avait été essayé, avec peu d'avantages, par le Comité central de la Charente-Inférieure, l'aurait été de nouveau, avec quelque succès; cependant des documents bien précis nous manquent, au double point de vue de l'économie apportée par ce procédé et de son efficacité supérieure à celle du sulfure de carbone seul.

« Le traitement par l'arsenic ayant été fortement prôné en ces derniers temps, nous rappellerons que dans notre rapport de 1884 nous constations son efficacité contre le phylloxéra, puis la stérilisation du sol; et de plus, nous pressentions que des accidents pourraient survenir à la suite de son usage imprudent. Malheureusement la mort d'un vigneron est venue justifier nos prévisions.

« L'irrigation des vignes (qui n'est pas la submersion) dans les départements du Midi, suivant les renseignements fournis par notre honorable collègue M. Henri Marès, se développe de plus en plus, les récoltes obtenues à la suite de ce moyen étant très fructueuses et rémunératrices.

« Devions-nous passer sous silence quelques échecs survenus après la submersion des vignes, nous ne l'avons pas pensé, et l'honorable sénateur M. Gaston Bazille nous a exposé à ce sujet des faits bien propres à commander une certaine réserve, dans des circonstances particulières, sans toutefois empêcher que ce procédé ne soit encore bon à appliquer dans beaucoup de cas.

« Quant aux cépages américains résistants, et surtout greffés avec nos cépages français, leurs détracteurs d'autrefois étant devenus aujourd'hui d'ardents convertis, nous regardons comme inutile leur défense, que prendraient au besoin les nombreux viticulteurs qui les regardent désormais comme leur ancre de salut.

« Le badigeonnage des vignes, en vue de la destruction de l'œuf d'hiver, préconisé par notre honorable collègue M. Balbiani, est opéré sur des points très nombreux, et a produit des résultats donnant de sérieuses espérances, sans pouvoir cependant affirmer encore que le phylloxéra sera entièrement détruit par ce procédé.

« Le sulfure de carbone et le sulfocarbonate de potassium continuant à fournir des preuves incontestables de leur efficacité, ainsi que le constate l'éminent directeur de l'agriculture dans son rapport, sont employés d'année en année sur une plus grande échelle : le sulfure de carbone, par son prix moins élevé, sur une étendue octuple de celle du sulfocarbonate de potassium, qui exige une assez forte quantité d'eau.

« Ces agents, appliqués dans les conditions déjà déterminées depuis longtemps, devront donc encore être conseillés aux viticulteurs, auxquels viennent maintenant en aide les charrues sulfureuses, pour l'emploi économique du sulfure de carbone.

« Nous résumant, nous avons l'honneur de vous soumettre les conclusions suivantes :

« 1° Le prix de 300 000 francs créé par la loi du 22 juillet 1874 au profit de l'inventeur du moyen efficace pour détruire le phylloxéra est réservé ;

« 2° Les moyens recommandés par la Commission supérieure du phylloxéra seront pour l'année 1886 : 1° la submersion ; 2° le sulfure de carbone ; 3° le sulfocarbonate de potassium. »

2

Le phylloxéra et les vignes américaines.

La plantation des vignes américaines dans la Gironde a pris de l'extension pendant ces dernières années. Le Comice agricole de Libourne ayant chargé une commission d'étudier les résultats obtenus dans l'arrondissement, cette commission a publié son rapport, dont les conclusions sont les suivantes :

« 1° L'Herbemont est la variété de vignes américaines à production directe qui a donné jusqu'à ce jour les meilleurs résultats ;

« 2° L'Othello semble promettre les mêmes espérances ;

« 3° La greffe sur les espèces résistantes désignées ci-après est une opération qui réussit et procure, quand elle est faite dans les conditions voulues, des bénéfices sérieux ; il y a eu

lieu, en conséquence, de la conseiller comme méthode générale de reconstitution;

« 4° Les viticulteurs doivent planter en premier lieu leurs meilleures terres, celles qui sont à l'abri des gelées;

« 5° Ils ne doivent pas confier à un porte-greffe exclusif leur fortune future et celle de leurs enfants;

« 6° Ils doivent s'abstenir de planter les mauvais sols, s'ils sont blanchâtres;

« 7° Ils doivent donner des façons nombreuses, des fumures appropriées à la fertilité de leur terrain et les autres soins intelligents que réclame la vigne;

« 8° Ils doivent donner aux racines des vignes américaines un espace plus considérable qu'aux vignes françaises, soit dans le sens de la longueur des rangs, soit dans l'écartement des pieds en largeur;

« 9° Ils doivent choisir parmi les porte-greffes les Riparia, Solonis, York, Vialla, qui ont fait leurs preuves, en y introduisant le Jacquez avec prudence;

» 10° Ils doivent tenir compte de l'adaptation, sans laquelle tous les efforts peuvent rester stériles. »

Ces conclusions doivent s'appliquer à une grande partie de la région du Sud-Ouest. La plantation des vignes américaines se poursuit cette année dans ces régions dans d'assez grandes propriétés.

3

Effets du traitement préventif de l'œuf d'hiver du phylloxéra.

Dans la plupart des circonstances, le procédé de M. Balbiani pour détruire l'œuf d'hiver du phylloxéra a donné des résultats satisfaisants. Ces expériences ont été poursuivies pendant l'hiver 1884-1885 dans 40 localités, appartenant à 17 départements.

C'est ce qui ressort d'un rapport de M. Henneguy au ministre de l'agriculture, lequel rapport est terminé par les conclusions suivantes :

1° Le mélange de naphtaline, d'huile lourde, de chaux et

d'eau, proposé par M. Balbiani pour effectuer le badigeonnage, n'exerce aucune action nuisible sur la vigne et tue l'œuf d'hiver du phylloxéra, comme l'a prouvé l'expérience de Nérac. Ce mélange aura une action toxique encore plus marquée lorsque la quantité de naphtaline sera doublée dans la formule;

2° Le traitement préventif contre l'œuf d'hiver, dont l'effet peut être considéré comme certain, n'a pas encore été malheureusement expérimenté d'une manière suffisante. Ce n'est cependant que par cette méthode rationnelle que les viticulteurs prévoyants pourront mettre leurs vignobles à l'abri de l'invasion du fléau;

3° Le badigeonnage, répété pendant trois ans de suite sur une vigne phylloxérée, mais dont la végétation était encore assez vigoureuse au début de l'expérience, a amené une diminution très sensible du phylloxéra;

4° Dans les vignobles soumis aux traitements insecticides, le badigeonnage, répété chaque année, pourra probablement permettre de supprimer un traitement souterrain tous les deux ou trois ans;

5° On peut, sans danger, badigeonner entièrement les boutures avant de les planter, ce qui permet d'établir des vignobles dans des terrains indemnes et de les préserver de l'invasion phylloxérique.

A la suite de ce rapport viennent des instructions pratiques sur le badigeonnage antiphylloxérique des vignes dont nous reproduirons le texte. Pendant l'hiver de 1886, 600 hectares ont été soumis à ce traitement; une subvention de 18 000 francs a été accordée par le ministère de l'agriculture pour cette opération.

Instructions pratiques pour le badigeonnage antiphylloxérique des vignes.

But et effets du badigeonnage. — Le badigeonnage des vignes a pour but la destruction des œufs d'hiver qui peuvent se trouver éventuellement sous leurs écorces.

Appliqué à des vignes indemnes, mais exposées à l'invasion par leur proximité de foyers phylloxériques, le badigeonnage constitue le *traitement préventif* du phylloxéra. Il a pour effet d'empêcher l'éclosion des œufs d'hiver et la formation des colonies radicicoles par les insectes issus de ces œufs.

Sont réputées indemnes les vignes placées à l'extérieur d'une zone de 15 à 20 kilomètres autour d'une région phylloxérée.

Les vignes situées dans cette zone elle-même doivent être tenues pour suspectes, bien que le phylloxéra ne s'y manifeste encore par aucun signe extérieur. Appliqué à ces vignes, ainsi qu'à celles qui présentent un ou plusieurs points d'attaque, sans être gravement atteintes, le badigeonnage doit avoir pour moindre effet de ralentir le progrès du mal. Il l'arrêtera probablement, même complètement s'il est continué pendant trois ou quatre années consécutives, en déterminant l'extinction des foyers anciens et en empêchant la formation de foyers nouveaux par les insectes issus des œufs d'hiver. L'effet du badigeonnage sera alors tout à la fois curatif et préventif.

A ces titres, il constituera un complément utile des traitements souterrains, qui pourront ne plus être renouvelés chaque année, et donnera ainsi lieu à une réduction considérable des dépenses que ces traitements nécessitent.

Enfin, si le mal est déjà ancien et la plupart des plants d'un vignoble gravement atteints, le badigeonnage, pas plus que les autres traitements, ne sauvera les vignes d'une destruction complète.

Opérations préliminaires. — Si les vignes sont âgées de plus de cinq ou six ans, on n'effectuera le badigeonnage qu'après avoir pratiqué un décorticage superficiel. On ne saurait trop attirer l'attention des viticulteurs sur ce point. Lorsque, en effet, les écorces sont trop épaisses et soulevées par places, comme cela s'observe généralement pour les vignes âgées, le mélange toxique ne s'applique qu'incomplètement sur la souche lorsqu'on passe le pinceau rapidement. Si l'on veut remplir les interstices des écorces, il faut alors repasser le pinceau à plusieurs reprises, ce qui occasionne une perte considérable de temps et de substance. Il en est de même des vignes qui sont couvertes de mousses. Les viticulteurs qui n'auraient ni le temps ni les moyens de pratiquer à la fois le décorticage et le badigeonnage, ne devront faire que la première opération, en y apportant plus de soin que s'ils badigeonnaient ensuite. Le décorticage, fait la première année de traitement, permettra d'appliquer le badigeonnage l'année suivante sans aucune difficulté; il n'aura pas besoin d'être renouvelé chaque année. Le badigeonnage pratiqué directement sur des vignes non décortiquées, comme il a été fait cet hiver dans beaucoup de localités, est une opération à peu près inutile ou tout au moins très incomplète et l'on ne doit pas

en tenir compte au point de vue du résultat final du traitement.

Dans le cas de vignes de deux, trois ou quatre ans, à écorces minces, le décorticage ne sera pas nécessaire; il pourrait même être nuisible.

Pour décortiquer, on pourra employer divers instruments, tels que gants à mailles d'acier, râcloirs, râpes, etc.

Matières à employer pour le badigeonnage et sa préparation.

Huile lourde de houille.....	20	parties.
Naphtaline brute	60	»
Chaux vive.....	120	»
Eau.....	400	»

Le mélange peut se faire dans un récipient quelconque. Quand la chaux est éteinte, bien fumante, on verse dessus le mélange d'huile lourde et de naphtaline et l'on pétrit le tout. On ajoute de l'eau par petites fractions, de manière à entretenir la chaleur de la chaux. Lorsque toute la chaux est délitée, on verse de l'eau pour rendre le mélange un peu plus liquide. Celui-ci bout alors et s'épaissit. On ajoute de l'eau pour rendre la pâte bien homogène et de couleur café au lait. Il n'y a plus qu'à ajouter le reste de l'eau non employée.

La partie solide du mélange tendant toujours à se déposer, il est préférable de n'ajouter l'eau que plus tard, au moment où l'on se servira du mélange, et de ne verser d'abord que la quantité nécessaire pour que le liquide qui surnage ait une consistance crémeuse. On commence alors à badigeonner avec ce liquide, et l'on ajoute de l'eau au fur et à mesure que le mélange s'épaissit[1].

Si la préparation n'a pas réussi du premier coup en suivant la méthode que nous venons d'indiquer, c'est-à-dire s'il reste de gros fragments de chaux qui ne sont pas délités, ou des morceaux de naphtaline qui n'ont pas été fondus, on abandonne le mélange pâteux à lui-même pendant quelques heures, en le brassant seulement de temps en temps; il finit par prendre un aspect homogène[2].

1. On ne doit guère employer pour faire le mélange que la moitié de l'eau indiquée par la formule. Au moment de badigeonner, on ajoute 100 litres d'eau, et les autres 100 litres quand le mélange est devenu trop épais.

2. Dans les régions où il est difficile de se procurer de la bonne chaux qui fournisse beaucoup de chaleur en foisonnant on pourra faire

Le mélange peut être préparé dès la veille. Le lendemain on trouve une nappe d'eau de chaux au-dessus d'une masse plus consistante; il suffit alors d'ajouter le tout soit avec un ringard, soit avec un balai.

Mode opératoire. — Le transport de la cuve au chantier de badigeonnage peut se faire dans de grands bidons, des comportes ou des tonneaux; mais il faut avoir soin de bien brasser le mélange avant de remplir les récipients, afin que chacun d'eux renferme les mêmes proportions de liquide et de matières solides. On peut aussi transporter sur le chantier le mélange à l'état pâteux dans des comportes et ajouter sur les lieux l'eau contenue dans des tonneaux.

Le badigeonnage se fera à l'aide d'une *brosse* ou gros pinceau rond fait de soies de porc, de grosseur proportionnée au diamètre des ceps. Chaque ouvrier fera bien de se munir de deux pinceaux, un gros et un petit; il devra remuer de temps en temps, à l'aide du pinceau, le liquide servant à badigeonner, afin d'empêcher les matières solides de se déposer au fond du vase.

On badigeonne *tout* le bois de la souche (sarments compris) en passant le pinceau sur les bourgeons et sur les surfaces de taille anciennes ou récentes sans s'en préoccuper. Si les souches sont basses, il faudra faire au préalable le déchaussage, qui est l'une des opérations comprises dans la pratique viticole.

Époque du traitement. — Pour plus de commodité et par mesure d'économie, le badigeonnage se fera après la taille de la vigne; cependant, dans les régions où la taille se fait très tard, il pourra être pratiqué avant cette opération. Dans ce cas, on devra badigeonner la base de tous les sarments de manière que tout le cep soit recouvert par le mélange lorsque la taille aura été pratiquée.

On pourra opérer durant tout l'hiver, mais l'époque la plus convenable est celle où l'œuf d'hiver touche au terme de son incubation, c'est-à-dire le mois de février pour les régions du Midi et ceux de février et mars pour les autres parties de la France. Mais, comme à l'époque la plus convenable un temps pluvieux pourrait empêcher l'opération de se faire, on

fondre le mélange de naphtaline et d'huile lourde dans un vase en métal, placé sur un feu de charbon; le feu ne devra pas émettre de flammes, les produits étant inflammables. Le mélange fondu et chaud sera versé sur la chaux.

fera sagement de la pratiquer dès que les circonstances le permettront. Dans aucun cas le badigeonnage ne devra se faire après le débourrage de la vigne.

On choisira autant que possible, pour badigeonner, un temps sec; si la pluie survenait avant la dessiccation du badigeonnage, il serait entraîné. La dessiccation se fait très rapidement lorsqu'il y a du soleil ou un peu de vent. On évitera aussi de badigeonner par la gelée.

Plantations de vignes. — Les plantations de vignes en terrain indemne ou dans un terrain n'ayant pas contenu de vignes phylloxérées depuis six ou huit ans devront être faites avec des sarments débarrassés des œufs d'hiver qu'ils peuvent porter. On ne plantera pas de sarments munis de leurs crossettes; le bois de deux ans est, en effet, le lieu d'élection des œufs d'hiver, tandis que celui de l'année en est généralement dépourvu. Cependant le sarment peut porter aussi des œufs d'hiver lorsque son écorce est fendillée et commence à se soulever. On devra donc tremper dans le mélange insecticide les sarments et les laisser sécher quelque temps avant de les planter ou de les mettre en stratification. On pourra aussi badigeonner complètement avant la taille les souches sur lesquelles on prendra les sarments destinés à donner les boutures; dans ce cas la crossette pourra être plantée sans danger. »

4

Effets du traitement du mildew par le sulfate de cuivre.

Le *Bulletin du Comité d'Agriculture de l'arrondissement de Beaune et de Viticulture du département de la Côte-d'Or* a publié un rapport très intéressant de M. Montoy sur les succès obtenus en 1886 par les traitements bourguignons contre le péronospora de la vigne (*mildew*). Une commission du Comité d'agriculture a visité neuf domaines à Beaune, Chenove, Savigny, Aloxe; les résultats constatés ont été partout remarquables. Voici d'ailleurs les conclusions du rapport de M. Montoy :

« De l'ensemble des résultats constatés, résultats confirmatifs de ceux obtenus l'année dernière, il résulte :

1° L'efficacité de la solution du sulfate de cuivre dans l'eau, pour combattre le mildew, est absolument démontrée;

2° Il ne semble pas y avoir utilité de lui associer soit de la chaux, soit de l'ammoniac, soit toute autre substance.

Nous croyons devoir ajouter à ces conclusions le mode pratique de traitement qui en résulte.

I. *Accolage des pampres à l'échalas avec la paille de seigle ou d'avoine* laissée entière dans toute sa longueur, et trempée pendant vingt-quatre heures dans une solution de sulfate de cuivre à 10 pour 100 au minimum. Plus la solution sera concentrée, plus son action sera énergique et durable.

Ce traitement nous paraît devoir être suffisant dans les terrains secs et au sommet des coteaux.

II. *Pulvérisation de la solution cuprique sur les feuilles.* — Ce traitement comporte deux cas :

1° *Traitement préventif.* — Aspersion sur les feuilles, dès fin de mai ou commencement de juin, d'une solution faible, de 300 à 500 grammes par hectolitre d'eau.

Ce traitement unique a donné des résultats complets, sous la réserve des terrains sujets à un excès d'humidité.

2° *Traitement curatif.* — Dans le cas où le traitement préventif aurait été négligé, ou dans les terrains faisant l'objet de la réserve ci-dessus, pulvériser sur les feuilles, la maladie étant déclarée, une solution plus concentrée, à 2, 3 et même 5 pour 100, suivant l'intensité du mal. »

Nous ajouterons qu'en 1886 on s'est beaucoup préoccupé d'un mode d'emploi du sulfate de cuivre contre le mildew, consistant à ajouter de la chaux au sulfate de cuivre, traitement recommandé par M. Millardet.

Voici exactement la prescription : Dans 100 litres d'eau, on fait dissoudre 8 kilogrammes de sulfate de cuivre. On fait, d'autre part, avec 30 litres d'eau et 15 kilogrammes de chaux grasse en pierres, un lait de chaux, que l'on mélange à la solution de sulfate de cuivre. L'application se fait un peu avant l'époque où le mildew apparaît ordinairement. On verse d'une main une partie de ce mélange, en l'agitant, tandis que de l'autre on asperge les feuilles, en prenant garde de ne pas atteindre le raisin.

Les essais qui ont été faits de divers côtés ont montré

l'efficacité de ce procédé, qui a l'avantage d'être d'une application facile et d'un prix minime.

On pouvait se demander si l'emploi du sulfate de cuivre ne communiquait pas aux raisins des propriétés toxiques.

D'après les analyses qu'ils ont faites à ce sujet, MM. Millardet et Gayon ont constaté que, à l'époque de la vendange, ce sont les feuilles qui sont les plus riches en cuivre; ensuite viennent les rafles et les peaux. Mais les moûts contiennent des quantités extrêmement faibles de ce métal. Quant aux vins, ils n'en offrent que des traces infiniment petites ou même douteuses, au maximum $0^{gr},1$ par 1000 litres. Il n'y a donc rien à craindre au point de vue de l'hygiène. Il paraît que c'est à la fermentation qu'il faut attribuer l'absence plus ou moins complète du cuivre dans le vin. Ce métal est précipité sous la forme d'un sel insoluble et il se retrouve dans la lie. Le tannin et le soufre, ajoutés aux moûts avant la fermentation, favorisent cette épuration du vin.

Quelques expérimentateurs ont obtenu des résultats satisfaisants en employant le sulfate de cuivre seul, ou la chaux seule. M. de Lacaze-Duthiers a rappelé dernièrement un mémoire de Bénédict Prevost, de Genève, dans lequel ce naturaliste recommandait le sulfate de cuivre contre la carie des blés. La chaux avait d'abord été employée au même usage. L'emploi de ces deux substances pour le traitement des maladies végétales est donc, comme on le voit, assez ancien, et les nombreuses réclamations de priorité qui ont été faites dans ces derniers temps au sujet du remède du mildew sont bien peu justifiées.

5

Retrempage des échalas sulfatés.

En Bourgogne, le moyen pratique généralement suivi pour la destruction du mildew consiste dans l'emploi d'échalas trempés dans une dissolution de sulfate de cuivre. Malheureusement, au bout d'une année, les pluies ont entraîné la plus grande partie de la couche saline qui recouvre les échalas, et comme il ne serait nullement pratique de les ramener à la cuverie pour en effectuer un nouveau trempage, on s'est vu dans la nécessité de chercher quelque moyen de les retremper sur place.

M. Gaillot, constructeur à Beaune, a imaginé, dans ce but, un *sulfateur*, constitué par un réservoir cylindrique, de 8 à 9 litres de capacité et d'une longueur à peu près égale à celle des échalas. L'ouvrier le dispose auprès des tas et, à l'aide de supports mobiles, il lui donne une inclinaison de 40 à 45 degrés. On met à l'intérieur une dissolution plus ou moins concentrée de sulfate de cuivre, que, dans certains cas, l'on peut additionner de chaux, si l'on veut en même temps atteindre les larves des insectes enfermés dans les vieux bois. Il faudra pourtant toujours avoir soin de ne mettre la chaux que dans des proportions telles qu'elle ne vienne pas transformer tout le sulfate de cuivre en plâtre.

Ceci fait, l'ouvrier plonge les échalas, les uns après les autres, dans la dissolution, puis il en forme un second tas à côté du premier. Après quoi, il transporte, à l'aide de bretelles, son sulfateur plus loin.

Un ouvrier peut sulfater par ce procédé environ 100 échalas en 10 minutes. Il faut pour cela, en moyenne, 3 kilogrammes de la solution de cuivre. Si l'on admet une moyenne de 20 000 ceps à l'hectare, la dépense ne dépassera pas, par conséquent, 12 à 15 francs pour cette surface.

6

Une nouvelle maladie de la vigne.

On connaît depuis fort longtemps une maladie qui, comme le *mildew* et l'*oïdium*, s'attaque aux feuilles de la vigne; mais jusqu'ici, d'après M. Champigny, sa rareté et son innocuité relative n'avaient point préoccupé les viticulteurs. En 1886, par suite de mauvaises conditions climatiques, elle a pris un développement qui commence à jeter l'inquiétude dans le monde des vignerons. Nous croyons donc être utile à nos lecteurs en leur donnant les détails qui suivent. Nous les empruntons au *Journal des Viticulteurs* (numéro du 20 mai 1886), et aussi à une communication, pleine d'intérêt, faite à la Société de Pharmacie de Paris par M. Benoist, de Joigny.

Comme nous le disons plus haut, la maladie nouvellement signalée atteint les feuilles. Sous son influence, celles-ci présentent, à la face supérieure, des bosselures irrégulières, rugueuses, correspondant, sur la face inférieure, à des cavités égales; ces cavités paraissent couvertes d'un duvet court, tantôt gris et argenté, tantôt plus ou moins brun ou rougeâtre, suivant la saison. Les naturalistes sont restés longtemps indécis sur la nature de ces difformités. Jusqu'en 1851, on les crut produites par un cryptogame, que l'on appela successivement *Taphrina*, *Erineum*, *Phillerium*. Depuis, l'observation microscopique semble avoir montré qu'elles sont dues à la piqûre d'une petite arachnide, complètement invisible et appartenant à la classe des Acariens. Dujardin lui a donné le nom générique de *Phytoptus*, et Landois, ou peut-être avant lui L. Dufour, le nom spécifique de *vitis*.

Voici la description qu'en font les auteurs.

Invisible à l'œil nu, son corps est cylindrique, allongé, muni seulement de deux paires de pattes, qui s'allongent en avant, de façon à dépasser notablement la tête ; celle-ci se confond entièrement avec le thorax et porte un suçoir ou rostre, creusé d'un sillon aboutissant à l'œsophage; une lèvre inférieure, en s'allongeant et s'appliquant sur ce sillon, forme un tube qui s'enfonce dans les tissus du végétal et en tire la sève. Intérieurement, cette cavité semble contenir deux stylets capables de s'allonger et qui servent à entamer l'épiderme de la feuille. L'abdomen est partagé en anneaux au moyen de sillons peu profonds; M. Briosi, de Palerme, en a compté 60 ou 70.

La longueur moyenne de l'animal n'est que de 4 centièmes de millimètre; elle ne dépasse jamais 15 centièmes. Cet animalcule se reproduit au moyen d'œufs qui, grâce à une substance glutineuse qui les recouvre, adhèrent aux poils de la plante. Après l'éclosion, les acares se répandent avec facilité à la surface inférieure des feuilles de la vigne; ils se fixent ensuite sur un point, y enfoncent leur suçoir et y puisent les sucs végétaux. Ils pondent à leur tour et, la famille s'accroissant rapidement, les sortes de galles qui affectent les feuilles se développent et se caractérisent en même temps. Sous l'influence de la piqûre de la bestiole, les cellules épidermiques s'hypertrophient et s'allongent en dehors de la surface de la feuille, sous forme de poils, longs de 1 millimètre au plus. Ces poils sont anguleux, contournés, unicellulaires, jaunâtres ou incolores quand ils sont jeunes, plus ou moins bruns quand ils sont âgés.

Pour combattre les effets de cette maladie, M. Benoist conseille le soufrage. Pour que l'opération réussisse, il faut que le soufre s'attache aux pampres à l'aide de la rosée du matin, ou au moyen d'un très léger arrosage superficiel. Il faut surtout que pendant ce traitement la température de l'atmosphère soit très élevée pendant une certaine période de jours.

7

Une maladie des amandiers : le *Polystigma fulvum.*

M. Cornu a entretenu la Société d'Agriculture d'une maladie qui attaque les amandiers, maladie qu'il a constatée dans les départements de la région méditerranéenne, en particulier dans la plaine de Salon. Cette maladie est due à une cryptogame, le *Polystigma fulvum.*

L'apparition de ce parasite a lieu à la fin du mois de mai. Les feuilles se couvrent d'une poussière rougeâtre; au bout d'un certain temps, elles noircissent et tombent.

M. Cornu estime que cette maladie occasionne des ravages considérables, mais qu'il serait facile d'y remédier en ramassant les feuilles tombées et en les brûlant.

8

Les scories phosphoreuses employées comme engrais.

On ne doit pas confondre, dit M. Lametz dans le *Journal d'Agriculture,* les scories des hauts-fourneaux et celles des forges, qui n'ont aucune valeur comme engrais, avec les scories des usines qui produisent de l'acier par le procédé Thomas Gilschritt. Par ce procédé, mais par ce procédé seul (car dans la production de l'acier Bessemer les scories n'ont pas non plus de valeur fertilisante), on retire le phosphore de la fonte de fer; ce phosphore se retrouve à l'état d'acide phosphorique dans les scories.

Ces scories, étant un déchet de fabrication, se vendent très bon marché. Elles peuvent fournir à l'agriculture

l'acide phosphorique à 1 centime le kilogramme, si l'on tient compte de la valeur de la chaux également contenue en grande quantité dans ces scories.

Les scories phosphoreuses dosent 35 à 40 pour 100 de chaux et 16 à 20 pour 100 d'acide phosphorique, lorsqu'elles sont en morceaux ou quand ces morceaux sont broyés mécaniquement; environ un quart de l'acide phosphorique, soit 4 à 5 pour 100, est soluble dans le citrate d'ammoniaque. Si l'on expose à l'air et à la pluie les scories en morceaux, elles ont la propriété, par suite de leur richesse en chaux et de la combinaison instable dans laquelle les autres éléments qui l'accompagnent sont engagés, d'absorber l'humidité et l'acide carbonique de l'air, de se déliter, de se réduire en une poussière plus ou moins fine, qui a les qualités des précipités chimiques, c'est-à-dire que ses particules sont à un état de désagrégation poussé assez loin pour qu'on puisse les comparer à de la chaux éteinte à l'air. Il en résulte que les plantes l'absorbent plus facilement que les phosphates fossiles, et aussi facilement que les phosphates précipités.

La poudre qui résulte de la simple exposition à l'air des scories en morceaux, ne renferme que 8 à 9 pour 100 d'acide phosphorique; mais, par contre, sa richesse en chaux augmente et atteint 50 pour 100.

Les cultivateurs ont plus d'intérêt à prendre les scories en morceaux, qui sont le meilleur marché et qui peuvent voyager sans emballage, sans subir aucun déchet de route; de plus, il n'ont à payer que l'achat et le port de 10 000 kilogr. Or, après quelques semaines de dépôt en plein air, à proximité des terrains où on doit les semer, leur poids s'est accru de 2000 à 3000 kilogr.; donc le cultivateur gagne ainsi toute l'augmentation de poids due à l'absorption de l'humidité et de l'acide carbonique de l'air, et il est en possession d'un engrais assez pulvérulent pour pouvoir être répandu à la pelle ou avec une main à houille, après ou sans criblage préalable.

Mais il faut, pour procéder ainsi, que les cultivateurs

s'y prennent assez d'avance pour que les scories aient le temps de tomber d'elles-mêmes en poudre.

La quantité de scories à employer dépend de la nature du sol et de la finesse de la poudre de scories; pour scories broyées en mouture fine, la quantité de 800 à 1000 kilogr. à l'hectare est suffisante; pour scories broyées en mouture grosse, il faut mettre 1500 kilogr.; si l'on emploie des scories concassées en grains on des scories délitées à l'air, il faut employer 2000 à 2500 kilogr. à l'hectare; mais il n'est pas besoin de recommencer avant trois ou quatre années.

9

Le plâtrage des vendanges.

Dans le midi de la France et de l'Europe, l'usage d'ajouter du plâtre à la vendange, au moment de la mise en cuve, est fort ancien, et, de l'avis de tous les viticulteurs de ces régions, le plâtrage du moût donne au vin plus de couleur et de brillant; il en assure la conservation.

Quand on broie un peu de plâtre dans le moût de raisin, on voit immédiatement celui-ci prendre une coloration plus intense. On s'explique très bien ce fait, par la mise en liberté d'une partie de l'acide tartrique du bitartrate de potasse que le moût renferme. Mais cette réaction chimique du plâtre n'explique pas la conservation du vin résultant du plâtrage.

En 1885, M. A. Audoynaud a soupçonné la raison de cette influence du sulfate de chaux, en suivant la fermentation des vendanges plâtrées et non plâtrées, et, en 1886, des expériences de laboratoire ont achevé de le convaincre que le plâtre, sinon toujours, au moins dans bien des cas, doit contribuer à la conservation du vin.

Quand on suit la fermentation des deux sortes de moûts, on s'aperçoit très vite, en mesurant chaque jour le gaz

acide carbonique dégagé, que la présence du plâtre donne un surcroît d'activité au ferment du vin. Dans les moûts plâtrés, cette activité du ferment atteint un maximum plus tôt que dans les moûts non plâtrés, et ce maximum est plus élevé : de telle sorte que la fermentation est presque achevée en quelques jours pour les premiers, et se prolonge parfois très longtemps dans les seconds.

Il paraît résulter de toutes ces observations que le ferment du vin a dû utiliser une partie du plâtre, soit comme élément sulfuré, soit pour sa chaux, soit encore pour son oxygène, ce dernier remplissant le rôle que l'oxygène de l'air joue directement dans le moût quand on aère celui-ci.

Si, comme les faits précédents paraissent le démontrer, le plâtre active la vie du ferment, il doit enrichir rapidement la liqueur en alcool, et, la durée de la fermentation étant très abrégée, les ferments secondaires, qui pourraient plus tard altérer le vin, sont arrêtés dans leur développement, ce qui place les vins dans des conditions meilleures de conservation.

10

Recherches sur la ramie.

Tout le monde sait que la *ramie*, plante importée de Chine en Europe, il y a bien des années, et qui fut cultivée pour la première fois en France par Decaisne, au Muséum d'histoire naturelle de Paris, donne en abondance des fibres d'une ténacité extraordinaire et qui ont l'aspect de la soie. Elle peut donner trois ou quatre récoltes par an.

La ramie présente donc pour notre pays un intérêt particulier; ce sera peut-être un jour le *coton français*.

N'oublions pas que la France achète à l'étranger des

quantités énormes de fibres végétales textiles. Les états de douane établissent qu'en 1885 l'importation du coton en France représenta une somme de 180 millions environ. La culture de la ramie peut délivrer en partie notre pays du tribut considérable qu'il paye à l'étranger. Aussi depuis dix ans la culture de la ramie se fait-elle assez largement en France et en Algérie.

Cette plante précieuse soulagera les souffrances de l'agriculture française, car la ramie végète avec vigueur, soit dans nos départements qui sont frappés par l'abandon de la garance, soit dans nos colonies, qui ont en ce moment des inquiétudes sérieuses sur l'exploitation de la canne à sucre.

Pour obtenir industriellement et à l'état de pureté les fibres de ramie, M. Frémy a suivi les procédés qu'il a décrits et publiés précédemment pour séparer et doser les principaux éléments du tissu ligneux. C'est de la même manière qu'il opère en grand l'extraction et la purification des fibres de ramie. C'est par l'action des réactifs ordinaires de la chimie que M. Frémy élimine les éléments nuisibles; les Chinois les enlèvent mécaniquement.

Les échantillons produits par M. Frémy prouvent que cette élimination est complète.

Les principales questions que la science pouvait aborder dans le traitement de la ramie, sont donc résolues. Nos agriculteurs n'hésiteront plus aujourd'hui à entreprendre sa culture sur une plus grande échelle, et nos filateurs sauront utiliser les fibres de ramie en conservant leur éclat soyeux, comme cela se pratique de temps immémorial en Chine.

11

Nouveau procédé de conservation du houblon.

Ce procédé, indiqué par M. L. Boulé, consiste : 1° à séparer mécaniquement le lupin qui adhère à la base des

bractées et forme le cône de la fleur du houblon; 2° à obtenir des bractées privées de lupulin, au moyen d'une lixiviation à l'eau distillée bouillante, un extrait qui est desséché dans le vide à basse température; 3° à réunir, en les mélangeant intimement, le lupulin à l'extrait sec, préalablement pulvérisé.

Le mélange est enfermé ensuite dans des boîtes en fer-blanc, analogues à celles des conserves alimentaires. Par surcroît de précaution, on supprime, au moyen du vide, l'air contenu dans ces boîtes et on le remplace par de l'acide carbonique sec. Le houblon, qui perd ordinairement toutes ses qualités aromatiques d'une année à l'autre par suite de la transformation de l'huile essentielle que contient le lupulin en acide valérianique, se conserve sous cette forme pour ainsi dire indéfiniment.

Les essais faits par les brasseurs ont démontré, en outre, qu'il faut moitié moins de houblon qu'avec l'ancienne méthode, en raison de l'emploi défectueux du houblon en brasserie. Il en résulte que, si ce procédé se généralise, le houblon, dont le prix est parfois très élevé, sera ramené à un prix moyen raisonnable et que, par suite, les brasseurs n'auront plus d'intérêt à lui substituer une drogue quelconque.

12

Nouvelle matière textile retirée du houblon.

Une correspondance de Varsovie fait connaître qu'un cultivateur du district de Bogorodsk a essayé, en 1886, de tirer parti des tiges de houblon qui n'étaient utilisées jusque là en Russie que comme combustible, ou comme fascines pour les routes construites à travers les marais.

Ce cultivateur, après avoir fait sécher des tiges de houblon et les avoir soumises aux procédés de foulage usités pour le chanvre, aurait obtenu une matière textile d'une

solidité supérieure à celle produite par cette dernière plante. La toile de houblon écrue ne se distinguerait de la toile ordinaire que par une teinte jaune plus foncée, et elle se blanchirait facilement.

13

Plante indigène produisant du caoutchouc.

Le *Sonchus oleraceus* est une plante fort commune, qui croît en France à l'état sauvage. On la trouve ordinairement dans les lieux arides, le long des chemins, parmi les décombres. Dans quelques campagnes on la nomme laiteron ou laiceron ; dans d'autres, herbe ou salade à cochon, à lapin.

Cette plante renferme une espèce de caoutchouc et fournit, en outre, des cendres très riches en potasse. On peut extraire le caoutchouc en épuisant la plante par le sulfure de carbone, et en faisant bouillir avec l'alcool le résidu de l'évaporation.

La partie insoluble, ou caoutchouc brut, est chauffée avec de la potasse alcoolique et lavée à plusieurs reprises avec de l'alcool étendu et chaud ; par ce traitement on enlève des graisses et des substances cireuses, ainsi que de la chlorophylle. Le résidu est élastique et assez fortement coloré ; il présente tous les caractères du caoutchouc, se dissout entièrement dans le chloroforme et dans le sulfure de carbone, en partie seulement dans l'éther.

On obtient ainsi 4,13 pour 100 de matières extractives, et 0,41 de caoutchouc brut, renfermant 0,16 de caoutchouc purifié.

On peut également épuiser la plante d'abord par l'alcool, puis par la benzine ; le résidu provenant de l'évaporation de cette dernière solution renferme 0,92 pour 100 du poids de la plante ; par un traitement à l'alcool, on

obtient comme résidu 0,272 pour 100 d'un caoutchouc presque pur, légèrement coloré en vert.

Il est certain que la culture de cette plante n'offre aucune difficulté ; de plus, tout porte à croire que plusieurs Composées voisines, les scorsonères, les laitues, les euphorbes, donneraient un rendement plus considérable.

14

Arbustes nouveaux.

On a présenté à la Société d'Acclimatation de Berlin une notice sur deux arbrisseaux originaires de l'Amérique du Nord dont l'introduction pourrait être tentée en France pour le reboisement des plateaux arides où les essences forestières de nos pays ne prospèrent pas.

Ces arbrisseaux sont le chêne chincasien et le châtaignier nain. Tous les deux couvrent d'immenses étendues sur les versants des monts Apalaches. Ils forment d'épais buissons, dont la hauteur ne dépasse pas 5 mètres. Ce n'est pas au point de vue de la production ligneuse que ces végétaux sont précieux, mais ils produisent une telle quantité de fruit, que les immenses troupeaux de porcs élevés dans ces contrées ne suffisent pas à les consommer.

Le chêne chincasien et le châtaignier nain ne sont pas difficiles sur le choix des terrains ; ils croissent avec vigueur sur les sols les plus arides, et leurs détritus sont assez abondants pour permettre de cultiver des céréales immédiatement après le défrichement.

Les fruits forment de lourdes grappes, faciles à récolter, et les porcs les recherchent avec avidité.

15

Nouveau fruit comestible.

M. J. Poisson a décrit dans la *Nature* un fruit comestible nouveau, celui du *Xanthochymus pictorius*.

Si l'on excepte l'ananas et la banane, on ne consomme chez nous presque pas de fruits tropicaux. Leur culture est difficile, et la saveur des produits n'est jamais comparable à ce qu'elle est dans le pays d'origine.

Le fruit signalé par M. Poisson est celui d'une plante peu connue de la famille des Clusiacées, ou Guttifères, famille peu représentée dans les jardins botaniques. Les espèces qu'elle renferme appartiennent presque en totalité à l'Asie ou à l'Amérique, et à quelques-unes des autres régions chaudes du globe. Certaines d'entre elles sont célèbres par les produits qu'elles donnent. Le mangoustan passe pour un des fruits les plus exquis de l'Asie tropicale. Le mamay ou mâmmei, appelé aussi abricot d'Amérique, est également un fruit parfumé et recherché, quoique moins fin que le mangoustan. Mais bien rarement en France on a l'occasion de déguster ces fruits exotiques.

Toutes les Clusiacées laissent échapper par incision de leurs rameaux une gomme-résine.

Le *Xantochymus pictorius* ne produit pas la meilleure gomme-gutte des peintres, mais c'est une des Clusiacées qui se maintient le mieux dans les cultures des serres, et peut-être la seule qui puisse se couvrir de fruits comestibles dans des conditions favorables.

La saveur de sa pulpe est sucrée, acidulée et légèrement parfumée.

16

Deux nouveaux légumes : le Maceron, produit indigène, et le *Stachys affinis* du Japon.

Bien que le nombre des légumes que l'on cultive dans les jardins soit déjà grand, personne ne contestera qu'il n'y ait avantage à en accroître la liste, afin de répondre aux besoins constants de la consommation. Parmi les légumes connus, bon nombre sont d'une culture trop difficile pour qu'ils puissent se répandre dans tous les jardins; d'un autre côté, la plupart d'entre eux ne viennent à bien qu'au printemps et en automne, ce qui fait que pendant l'été les légumes sont toujours d'un prix relativement assez cher.

Ces raisons ont déterminé M. J. Dybowski à signaler une plante qui peut entrer dans l'alimentation courante à cause de son peu d'exigence et des produits que l'on en peut obtenir pendant toute l'année. Ajoutons que si ce légume est nouveau dans nos cultures, il ne l'est cependant pas d'une façon absolue, car les anciens le cultivaient beaucoup.

Le Maceron (*Smyrnium olus atrum* L.), dit A. de Candolle dans son *Origine des plantes cultivées*, était une des Ombellifères servant de légume les plus communément cultivées dans les jardins, pendant environ quinze siècles. Dioscoride dit qu'on en mangeait la racine ou les feuilles; Charlemagne ordonnait d'en semer dans ses fermes; les Italiens l'ont beaucoup employée. A la fin du dix-huitième siècle, la tradition existait en Angleterre que cette plante était jadis cultivée; puis les horticulteurs anglais et français n'en parlent plus.

Quelle peut être la cause pour laquelle un légume généralement cultivé a ainsi disparu de l'usage? On ne peut se l'expliquer, car l'on ne peut invoquer ni la difficulté de

la culture, qui est simple, ni le manque de qualités, que cette plante possède au même titre que beaucoup de celles que nous consommons. Il ne faut peut-être en chercher la raison que dans l'inconstance des goûts qui changent, quitte à revenir, si le moindre incident en provoque le retour.

Les graines de la variété potagère de maceron cultivées sont venues de Turquie, où l'on emploie cette plante et où elle est même fort prisée.

Le tissu cellulaire de la racine est gorgé de fécule, à grains souvent géminés et de dimensions variables, atteignant un maximum de 40 millièmes.

Pour consommer cette racine, dit M. Dybowski, il convient de la gratter légèrement, puis de la faire cuire à grande eau, et enfin de l'accommoder diversement, par exemple en la faisant frire. Le goût en est agréable, au dire de toutes les personnes à qui j'en ai fait goûter. Quant à la culture, elle est on ne peut plus simple et consiste à semer la graine au printemps, en terre préalablement labourée. Les racines sont bonnes à récolter après trois mois, pendant lesquels les soins sont nuls, car la plante peut se passer d'arrosage. Sa culture est possible au printemps sur couche ; on en obtient alors de beaux produits en deux mois.

Quant au légume nouveau qui nous vient du Japon et qui a pour nom botanique *Stachys affinis*, c'est une sorte de tubercule, dont l'acclimatation en France s'est faite très rapidement. Il résiste très bien à la gelée, et dans l'hiver de 1886, dans des régions où le froid a été très intense, il n'a nullement souffert.

Cette plante est très productive : trois touffes suffisent à donner tout un plat.

Accommodés comme les haricots flageolets frais, les tubercules de Stachys font un plat exquis; et on croit qu'ils pourront également se prêter à bien des combinaisons culinaires.

17

Les parasites du pin.

M. Cornu a fait à la Société nationale d'Agriculture une intéressante communication sur les ravages causés aux plantations de pins par les champignons de diverses sortes.

M. Cornu a déjà fait connaître les dégâts résultant de la présence, sur les aiguilles du pin, du *Peridermium pini*, qui se développe d'abord sur le séneçon et attaque ensuite les aiguilles du pin. M. Cornu avait pensé que ce champignon était le même parasite que celui qui attaque les écorces. Après des expériences répétées, le savant professeur a pu reconnaître que le parasite des écorces est le *Cronartium asclepiadeum*, qui végète d'abord sur le dompte-venin, plante caractéristique des terrains calcaires, très commune dans la forêt de Saint-Germain.

Pour empêcher l'apparition sur les jeunes plantations de pins de ces deux rouilles qui attaquent les aiguilles et l'écorce de l'arbre, M. Cornu conseille d'arracher les séneçons pour se préserver du *Peridermium pini*, et contre le *Cronartium asclepiadeum* il recommande de n'établir les pépinières de jeunes pins que dans les terrains siliceux où le *vincetoxicum* ne peut végéter.

18

La culture du blé à Wardrecques (Pas-de-Calais) et à Blaringhem (Nord) en 1885 et en 1886.

Voici les conclusions du premier mémoire présenté à l'Académie par MM. Porion et Dehérain sur la culture du blé.

A Wardrecques et à Blaringhem les récoltes ont dépassé 50 hectolitres de grain à l'hectare; à Grignon, en 1886, l'un des auteurs a obtenu du même blé à épi carré un rendement analogue, qui a été en outre signalé par plusieurs autres observateurs. Ajoutons que, contrairement à une opinion généralement répandue, on n'a eu aucune difficulté à vendre le blé récolté : il a été livré à la meunerie aux mois d'août et de septembre, à 20 fr. 30 et 20 fr. 60 les 100 kilogrammes.

Il paraît évident que dans les bonnes années les cultivateurs de la région septentrionale, devenus si habiles dans l'art de travailler leurs terres, pourront encore, malgré les bas prix actuels, trouver avantage à cultiver le blé, s'ils choisissent des variétés à gros rendement, susceptibles de supporter de fortes fumures sans verser.

Depuis une trentaine d'années, l'attention des agronomes s'est surtout portée vers l'emploi des engrais, et de remarquables progrès ont été accomplis. Il paraît cependant qu'aujourd'hui les études doivent être dirigées surtout vers le choix des semences. Les résultats déjà obtenus montrent qu'à l'aide d'une sélection persévérante il est possible de doter la culture de variétés infiniment supérieures à celles qu'on sème habituellement.

Depuis plusieurs années, MM. Porion et Dehérain procèdent à une sélection très attentive des meilleurs épis que leur fournissent leurs 10 hectares de blé à *épi carré*. Ils espèrent réussir à obtenir ainsi une variété dans laquelle se fixent et s'accentuent les caractères remarquables que possédait déjà ce blé au moment où ils l'ont introduit dans leurs cultures.

En 1885, ils ont obtenu à l'hectare 40 quintaux métriques de grains et 8 tonnes de paille, par une saison chaude et sèche. En 1886, avec une saison humide, les rendements sont encore plus élevés, mais le grain est de moins bonne qualité; au lieu de peser 80 kilogrammes à l'hectolitre et de renfermer 1,9 d'azote dans 100 parties, comme en 1885, il ne pèse guère en moyenne que 74 kilogrammes à

l'hectolitre, et le dosage de l'azote accuse seulement 1,56, plus faible que celui des beaux blés blancs du pays.

19

Le bambou et ses industries.

M. C. Schrœter, professeur de botanique à l'École polytechnique de Zurich, a donné, dans un récent travail, des renseignements intéressants sur le bambou, cette plante aux emplois si divers.

Les bambous, dit M. Schrœter, forment une sous-famille des Graminées, qui ne compte pas moins de 22 genres, soit 171 espèces. Déjà au point de vue botanique le bambou offre certaines particularités. Chacun connaît sa haute tige, son port élancé et son apparence herbacée qui le rapprochent d'un côté des Palmiers, de l'autre des Graminées de nos prairies. La croissance du bambou est très rapide; mais, arrivées à une certaine hauteur, les tiges se déssèchent, et c'est dès lors le rhizome qui continue la vie de la plante. Pour certaines espèces, il se passe souvent des années entières sans floraison.

Rare en Afrique, le bambou, ajoute M. Schrœter, se trouve répandu en Amérique et en Asie. A une seule exception près, les espèces de ces deux continents diffèrent entièrement. Quelques espèces s'élèvent très haut dans les montagnes; ainsi l'on trouve dans les Andes des fourrés épais de *Chusquea andina*, jusqu'à la limite des neiges éternelles.

Le bambou se prête à une foule d'usages différents. Les Chinois et les Japonais en tirent un grand parti comme bois de construction, ainsi que les Hindous et les Malais.

La tige du bambou, qui est très lisse, est d'une grande solidité. Son bois est si incrusté de silice, qu'il est excessivement durable. D'autre part, la tige, étant creuse, est très légère, et sert pour la fabrication des tuyaux et de

vases divers. Les jeunes pousses forment un mets excellent.

La texture fibreuse du bambou permet de le couper en lattes et en lamelles, que l'on peut obtenir aussi minces que du papier. Cet avantage a son revers : c'est que l'on ne peut clouer sur le bambou, et que toutes les attaches doivent se faire au moyen de cordes.

M. Schrœter nous apprend qu'on a fait quelques essais d'acclimatation du bambou en Europe, dont certaines espèces paraissent très bien supporter le climat. Il cite, dans le département des Basses-Pyrénées, des plantations qui ont rapporté 13 pour 100 au bout de cinq ans. A Nîmes, le *Bambusa violascens* est cultivé sur une grande échelle et sert à fabriquer des meubles. Même à Zurich, il existe un groupe de *Phyllostachys nigra*, qui atteint 18 pieds de haut et supporte parfaitement, et sans abri, les froids de l'hiver.

20

Le vin de raisins secs.

On parle d'établir un droit d'entrée de 30 pour 100 de leur valeur sur les raisins secs entrant dans la ville de Paris.

Cette mesure, qui équivaut à une prohibition de la substance, serait légitimée, dit-on, par l'énorme quantité de raisins secs que l'on introduit dans Paris pour servir à la fabrication des vins artificiels. Elle paraîtra excessive et peu justifiée, si l'on considère que le vin obtenu avec les raisins de l'Orient a rendu d'immenses services à la population française depuis que le phylloxéra exerce ses ravages sur nos vignobles, et surtout si l'on se rappelle que les analyses rigoureuses qui ont été faites bien des fois du vin de cette provenance ont prouvé que le vin

de raisins secs ne diffère du vin naturel que par l'absence de matière colorant, que l'on est obligé d'y surajouter.

Pendant l'année 1886, une Commission de savants de l'Institut a soumis le vin de raisins secs à une nouvelle analyse et à une classification. MM. Boussingault et Cornu ont distingué cinq espèces de vins de raisins secs : celui de Corinthe, le Samos-Muscat, le Thyra, le Beyrouth et le Thimis.

MM. Boussingault et Cornu ont constaté que dans le raisin desséché le ferment n'est point détruit, ni même altéré. Il est donc possible de faire fermenter le raisin sec en lui ajoutant purement et simplement de l'eau, plus une matière colorante végétale inoffensive. La seule recommandation à faire aux fabricants de ce produit, c'est de ne pas l'additionner de trop d'alcool pour en assurer la conservation, et d'employer de l'alcool de vin, et non de l'alcool de grains ou de pommes de terre.

Dans ces conditions, le vin de raisins secs est un produit très acceptable, à la condition seulement de bien spécifier son origine, ce que font toujours d'ailleurs nos agriculteurs du Midi et du Nord.

ARTS INDUSTRIELS

1

Le chauffage au naphte à Bakou.

Dans une correspondance de Bakou, publié par la *Gazette de Moscou*, on trouve, après une description très détaillée de cette ville et de ses environs, la curieuse relation d'un phénomène qui, paraît-il, ne se rencontre nulle part ailleurs: il s'agit du *feu sur l'eau*.

Les recherches scientifiques ont établi que les contrées riches en naphte, à l'est et à l'ouest de la mer Caspienne, forment un espace continu; de sorte que le fond de la mer contient, aussi bien que le continent, d'immenses réservoirs naturels de naphte. Lorsque des fissures se produisent au fond de la mer, il en sort des gaz, ou plutôt des vapeurs de naphte, en grande quantité. Ces endroits sont facilement reconnaissables par l'écume et les bulles sans nombre qui se forment à la surface, et qui produisent un bouillonnement de l'eau.

Si l'on jette à l'eau un morceau d'étoupe enflammée, le gaz s'allume et brûle sur une étendue énorme, jusqu'à ce qu'il soit éteint par le vent. Aucune illumination n'est comparable à ce spectacle féerique. La mer est couverte de milliers de langues de feu, pareilles à la lumière des becs de gaz, mais ayant des dimensions plus grandes.

Nous ajouterons que le naphte est employé au chauffage sur les bâtiments à vapeur de la mer Caspienne. Ce

combustible ne présenterait peut-être pas d'avantages économiques pour ceux qui s'en serviraient en dehors du bassin du Volga et de la mer Caspienne, mais il offre des avantages techniques que ne produirait aucun autre combustible.

La régularité du chauffage ainsi obtenu est remarquable, et très peu de place est nécessaire pour l'approvisionnement.

Nous pensons que le chauffage au naphte serait d'une grande importance pour les bâtiments de guerre. Il paraît que l'Amirauté anglaise partage cette opinion, car elle a donné ordre de l'appliquer à bord de l'un de ses plus grands croiseurs, *la Dévastation*, qui peut développer une force de 4000 chevaux.

Un savant d'Italie, M. Salviani, s'est rendu à Bakou pour étudier la question du chauffage au naphte sur les navires de la flotte de guerre de l'Italie.

Il y a là une grande question d'avenir. Le naphte de Bakou pourra peut-être un jour rivaliser, comme combustible, avec la houille. Le pétrole est déjà d'un certain usage pour le chauffage des locomotives, et le naphte sert au chauffage des chaudières des bâtiments à vapeur sur la mer Caspienne. Qui nous dit que le pétrole et le naphte ne pourront pas un jour suppléer à la houille ?

2

L'emploi du gaz naturel aux États-Unis.

Il est des pays vraiment privilégiés ; ils ont pour rien ce que nous payons fort cher. En Pensylvanie, par exemple, on s'éclaire, sans bourse délier, au gaz naturel venu des profondeurs de la terre.

Ce que cette production offre surtout de particulier, c'est que la lumière produite par la combustion du gaz naturel a un éclat supérieur à celui du gaz préparé dans nos usines. Les sources qui l'engendrent paraissent d'ailleurs inépuisables, la partie utilisée de ce combustible

étant presque insignifiante, comparée à la masse totale. C'est du moins ce qui résulte d'un rapport adressé par M. A. Carnegie à l'Iron and Steel Institute.

On forait un puits, à 30 kilomètres de Pittsburg, à Murrayville, il y a sept ou huit ans, lorsque la sonde, qui avait atteint une profondeur de 400 mètres, fut violemment projetée en l'air et la chèvre brisée.

Une immense colonne de gaz, s'échappant avec bruit, était la cause de ces étonnants effets.

On fit passer le gaz dans des tuyaux de 5 centimètres, on l'enflamma, et toute la localité se trouva éclairée pendant cinq ans, mais sans utilité, car on reculait devant les frais d'établissement des conduites qui devaient amener le gaz aux usines métallurgiques situées dans le voisinage de la bouche du puits.

Une Compagnie se forma, il y a trois ans, pour amener le gaz là où on pouvait l'utiliser. D'autres Compagnies suivirent cet exemple.

En ce moment, M. Carnegie signale à Murrayville l'existence de neuf puits, dont un seul fournit 800 000 mètres cubes de gaz toutes les vingt-quatre heures.

Les établissements des environs de Pittsburg sont desservis par onze lignes de conduites, et malgré cela la plus grande partie du gaz est perdue.

L'économie journalière procurée par l'emploi du gaz naturel représente le travail de 5000 ouvriers.

M. Albert Tissandier, qui a visité ces localités, dit que l'usine Bessemer, située à 10 milles de Pittsburg, et où l'on fabrique l'acier par les procédés Siemens, utilise le gaz naturel comme combustible pour la plupart des opérations métallurgiques, ainsi que dans le foyer des chaudières multiples qui font agir les machines.

Depuis deux années que ce gaz est employé, il ne semble pas que sa pression ait diminué à Murrayville. Il arrive froid à la surface du sol, à 0 degré à peu près; mais son expansion hors des conduites le refroidit encore, au point que la glace se produit sur leurs bords.

L'explorateur que nous venons de citer ajoute aux renseignements qu'il donne dans la *Nature* que la plupart des usines de Pittsburg consomment aujourd'hui le gaz naturel, et que tous les jours on cherche à forer des puite nouveaux. S'ils sont abondants à Murrayville, ils le sont encore sur les bords de l'Alleghany; on en trouve un peu partout dans ces régions.

Au nombre des résultats importants dus à l'usage du gaz naturel, il faut ajouter l'état de propreté, qu'un pays autrefois aussi noir qu'aucun district métallurgique au monde n'a pas tardé à acquérir, grâce à la suppression de la houille.

Un seul homme suffit pour veiller à l'alimentation de tous les générateurs dans des aciéries où trente chauffeurs, nus jusqu'à la ceinture, étaient autrefois occupés pendant huit heures au chauffage des chaudières, qui absorbaient 400 tonnes de combustible par jour.

Les parois des anciennes soutes à charbon, près des fours à puddler, sont peintes en blanc, car la fumée a complètement disparu.

Comme l'industrie européenne serait heureuse si elle pouvait forer, sur ses terres, des puits à gaz naturel semblables à ceux de la Pensylvanie!

3

L'électrogène.

L'*électrogène* est le nom d'un appareil inventé par M. J. B. Haunay, à Glascow, pour détruire et pour empêcher l'incrustation des chaudières à vapeur.

Il se compose, suivant les dimensions de la chaudière, d'une ou deux boules métalliques, dont l'aspect extérieur rappelle absolument celui du zinc, reliées à la paroi de la chaudière par des conducteurs en cuivre.

L'eau de la chaudière ayant été additionnée de 4 gram-

mes de sel marin par litre d'eau, le métal des boules, facilement attaquable, forme avec la chaudière un couple voltaïque, dans lequel l'oxygène se porte sur le métal introduit, tandis que l'hydropène, se dégageant lentement sur le paroi de fer, empêche le tartre d'adhérer ou déplace le dépôt.

Des locomotives dont les chaudières portaient une couche de tartre énorme, ont pu être absolument nettoyées et remises à neuf, pour ainsi dire, après deux mois du traitement qui vient d'être indiqué. Il suffisait, au bout de ce temps, de vider la chaudière et d'y faire passer un jet d'eau puissant, pour voir de gros morceaux de tartre entraînés par le liquide. La chaudière une fois nettoyée, l'appareil laissé en place empêche les incrustations de se renouveler.

La boule métallique n'a besoin d'être remplacée que tous les ans. Le sel est ajouté de nouveau quand on a vidé la chaudière.

Lorsqu'il s'agit de chaudières marines, l'eau de mer est naturellement assez chargée de sels pour rendre toute addition inutile.

Cet appareil a été appliqué avec succès en Angleterre, sur un grand nombre de bâtiments. En France, le Ministère de la Marine a commandé un certain nombre d'essais sur les bâtiments de l'État et dans l'arsenal de Toulon.

4

Nouvel emploi de la dynamite.

Un ingénieur de Pesth, M. Pradonovic, s'est servi de la dynamite pour le battage des pieux. On fixe sur la tête du pieu, bien horizontalement, une plaque de fonte, d'environ $0^m,10$ d'épaisseur. La cartouche de dynamite, sous la forme d'un disque de $0^m,15$ de diamètre et de 18 millimètres d'épaisseur, contenant près de 55 grammes de dynamite,

est placée sur la plaque et enflammée par un courant électrique. L'enfoncement obtenu au moyen d'une seule cartouche est cinq fois plus considérable qu'avec une forte machine à battre les pieux. La plaque résiste en moyenne à 25 explosions.

5

L'évaporation par voie mécanique.

Un procédé fort original pour l'évaporation des dissolutions salines a été communiqué par M. Piccard à la Société d'Encouragement. Il est fondé sur l'application de la force mécanique.

La dissolution à évaporer étant renfermée dans une chaudière, un moteur actionne une pompe, qui aspire dans son cylindre la vapeur émise par cette chaudière, et l'y comprime par son mouvement rétrograde, de manière à l'amener à la pression de deux atmosphères.

Dans ces conditions, la vapeur se trouve un peu surchauffée par l'addition de la chaleur résultant du travail mécanique; le fluide ainsi comprimé s'élève à une température de + 120 degrés et est lancé, par l'action refoulante de la pompe, dans un serpentin, qui baigne dans la chaudière renfermant la saumure, et qui est à + 100 degrés.

La vapeur cède l'excédent de sa température à la solution, qui peut dès lors continuer son évaporation, tandis que le serpentin, agissant comme condenseur à surface, condense la vapeur qui lui a été fournie et la transforme en eau à + 100 degrés. Celle-ci passe dans un second serpentin, noyé dans une autre cuve, contenant de la saumure et destinée à l'alimentation de la première chaudière, elle communique sa température au milieu ambiant, se condense, et sort du serpentin presque froide.

Si la force motrice est prise à une source gratuite, telle qu'une chute d'eau, on s'explique l'économie réalisée. Elle a atteint 94 et 98 pour 100 dans les expériences faites

aux salines de Bex (Vaud) et d'Ebensee (Salzkammergut). Aussi a-t-on organisé des installations analogues à Schœnebeck (Prusse) et à Maixe (Meurthe-et-Moselle).

6

Fils téléphoniques en bronze siliceux.

On substitue aujourd'hui au fil de fer des lignes télégraphiques le fil en *bronze siliceux*, qui a beaucoup plus de ténacité et de durée. En Angleterre, l'usage de ce fil pour les usages téléphoniques a donné des résultats très satisfaisants ; les fils en bronze siliceux, qui passaient droit au-dessus des cheminées de fabriques de produits chimiques, se sont conservés des années sans être endommagés, tandis que, dans les mêmes conditions, le fil de fer était rongé par la rouille. Le seul effet de l'action des vapeurs chimiques sur le bronze est la production d'une légère couche d'oxyde à la surface.

Le fil de 1 milimètre, qui est généralement employé, pèse 8 kilogrammes 47 par kilomètre et a une résistance moyenne à la rupture de 84 kilogrammes par millimètre carré de section. Sa conductibilité est environ 43 pour 100 de celle du cuivre pur.

7

Montre réfractaire au magnétisme.

On sait que le voisinage des machines électriques et des aimants met rapidement hors de service les montres ordinaires, au grand déplaisir des électriciens, la mesure du temps étant souvent nécessaire dans les installations, ainsi que dans les ateliers et laboratoires d'électricité. Une montre qui serait insensible aux influences magnétiques, ou qui du moins n'en conserverait pas de trace, est donc

un *desideratum* que l'on s'est efforcé plusieurs fois déjà d'atteindre.

D'après le *Moniteur industriel*, un artiste de Genève, déjà connu par une heureuse découverte, celle des spiraux inoxydables en palladium, vient d'atteindre ce but. Il a trouvé le moyen de fabriquer un balancier compensateur, sur lequel le magnétisme n'a absolument pas d'effet. Une montre, munie d'un balancier de cette construction, et d'un spiral en palladium, soumise à l'action d'un électro-aimant très puissant, s'arrête immédiatement; mais aussitôt qu'on l'en éloigne, elle reprend sa marche, sans que le réglage soit le moins du monde compromis. Par contre, une montre ordinaire que l'on soumet à une telle épreuve a une marche absolument fantaisiste, quand elle veut bien marcher encore.

Cette découverte vient à point, aujourd'hui que les applications électriques se répandent et se propagent dans la plupart des industries et des services publics ou privés.

Si les membres de la délégation de l'Académie des Sciences qui se sont rendus à Creil, au mois d'avril 1886, pour assister aux expériences de M. Deprez sur le transport électrique de la force, avaient été porteurs de montres de ce système, ils auraient été dispensés de les déposer au vestiaire.

8

Une lampe électrique pour les mineurs.

On a exposé à Londres une petite lampe électrique à l'usage des mineurs. Cette lampe est alimentée par une pile au chlorure d'argent, formée de trois éléments, de 15 centimètres sur 7,5 chacun. La pile est enfermée dans une boîte métallique, mesurant 17 centimètres de hauteur, 8,75 de largeur et 7,5 de profondeur.

Une lampe à incandescence pourvue d'un réflecteur fixé à l'extérieur de la boîte donne une lumière de la valeur de trois bougies pendant neuf heures. Un modèle plus faible, n'ayant que 7,50 de diamètre, donne la lumière de deux bougies pendant cinq heures. Un troisième modèle, intermédiaire entre les deux précédents et mesurant 15 centimètres de hauteur, donne la lumière de trois bougies pendant sept heures et demie.

Ces lampes, ainsi que les piles, sont hermétiquement fermées, et le mineur ne peut y toucher. Il peut cependant allumer et éteindre la lampe au moyen d'une clef, mais celle-ci peut être au besoin enlevée au mineur.

9

Soudure de l'acier avec lui-même et avec le fer.

M. Paul Herzog, de Peterswaldau, a imaginé une poudre d'une composition spéciale pour faciliter la soudure de l'acier avec l'acier ou avec le fer.

Pour préparer cette poudre, on prend 500 grammes de borax, 70 grammes de sel ammoniac, 70 grammes de prussiate de potasse, 35 grammes de limaille de fer non rouillée. On pile le mélange dans un mortier, de manière à le réduire en poudre, et on le verse dans un creuset en tôle. On ajoute de l'eau, jusqu'à ce qu'on obtienne une bouillie épaisse, et on place le creuset sur un feu de bois, en remuant constamment, et ayant soin que le creuset ne soit en contact qu'avec la flamme. On obtient ainsi une matière semblable à la pierre ponce, mais présentant des nuances vertes et grises. On la laisse refroidir, on la pulvérise et on peut s'en servir immédiatement.

On a réussi à souder ainsi des tiges d'acier de 65 millimètres de diamètre.

10

Le fer préservé de la rouille.

Voici un procédé, dû à M. Bower-Barff, qui est en grande faveur en Allemagne.

On provoque sur le fer la formation d'une pellicule d'oxyde magnétique. Cet oxyde donne aux objets qu'il recouvre une surface bien propre, d'une belle couleur gris-bleu. L'enduit adhère très fortement au métal, mais pas assez cependant pour permettre de le travailler, si ce n'est dans des limites fort restreintes. Ainsi on ne peut courber des fils sans briser la couche d'oxyde. Tous les objets à préserver doivent donc être complètement terminés avant de provoquer l'oxydation.

Quand à la résistance à l'oxydation du métal soumis à ce traitement, les expériences ont prouvé que le fer forgé reste inaltérable; la fonte gagne d'autant plus en force que la surface extérieure est plus profondément altérée et acquiert les propriétés d'une fonte malléable. L'accroissement de poids est d'environ un demi à un pour cent, et l'augmentation de volume est à peine saisissable.

Des objets recouverts de cette couche d'oxyde et placés dans la terre, en des endroits humides et très défavorables, ont été entièrement préservés de la rouille.

Si l'aspect de l'enduit peut être altéré par le maniement de l'objet, il est bon de frotter la surface avec de la graisse ou de la cire. La matière grasse est absorbée, fixée par l'oxyde, et lui constitue un enduit protecteur permanent.

Le métal recouvert de l'oxyde magnétique présente encore une autre propriété précieuse, surtout dans la fabrication des objets d'art; il se laisse facilement émailler, argenter, dorer et platiner. La couche d'émail, ou la solution métallurgique, s'applique directement sur l'oxyde

et après avoir été chauffée ; elle n'a aucune tendance à se fendiller, comme il arrive souvent lorsqu'on opère sur le métal nu.

La *Revue scientifique* termine sa description en faisant remarquer qu'on peut fixer une couche de bronze ou d'autre métal sur un objet en frottant simplement la surface avec un pinceau formé du métal en question. L'effet sera d'autant plus persistant que la couche métallique aura pénétré plus profondément dans l'oxyde magnétique.

11

Rondelles de sûreté.

On connaît les rondelles fusibles qui étaient autrefois d'un usage général pour prévenir l'explosion des générateurs.

M. Huldschinsky, de Gleiwitz, a proposé des rondelles remplissant exactement le même objet, mais agissant, non plus par fusibilité, mais par flexibilité.

On peut disposer ces rondelles de différentes façons. Dans une des variantes, la rondelle, remplacée dans ce cas par une plaquette rectangulaire, est appliquée directement sur la tôle de la chaudière, en interposant simplement la garniture qui sert à faire le joint. Mais le joint n'est boulonné que d'un côté, de sorte que la plaquette cède, à la manière d'un ressort, quand la pression dépasse une certaine limite.

Une autre disposition consiste à rapporter sur la tôle un siège en fonte, qui reçoit la rondelle, avec interposition d'une garniture. La rondelle est maintenue par un boulon central, à peu près de la même façon que la plaque de *trou d'homme* de chaudière à vapeur. L'épaisseur de la rondelle est calculée, ainsi que l'ensemble de la disposition, de telle sorte qu'au delà d'une certaine limite de

pression, il y ait flexion de la rondelle, ou bien rupture de la rondelle ou du joint.

12

Les affiches sur verre.

L usage des affiches de couleur, transparentes, sur verre, se répand de plus en plus. Voici l'un des procédés les plus commodes pour les obtenir.

Le sujet étant d'abord composé en typographie ou lithographie, on en tire épreuve sur un papier pelure, fin et résistant. On procède ensuite au coloris de cette épreuve noire. La première impression, qui précède celle des couleurs, se fait au blanc léger, en conservant la transparence ; puis, comme dans les chromolithographies ordinaires, on imprime successivement les diverses couleurs fortes, en évitant l'emploi des demi-teintes, qui ne sont pas d'un bon effet dans les affiches sur verre. On vernit l'épreuve coloriée obtenue définitivement, on la colle sur le verre au moyen de colle de pâte fine et sans grumeaux, puis on passe sur l'envers une ou deux couches de vernis protecteur.

L'affiche sur verre ainsi obtenue est d'un joli effet et très décorative.

13

Les dangers d'incendie par l'acide azotique.

L'emploi de l'acide azotique est indispensable pour la fabrication de certains produits industriels, notamment pour la fabrication des matières explosibles. L'acide dont on se sert marque 48 à 49 degrés à l'aréomètre Baumé. M. Lechartier a reconnu qu'il contient 91 à 93 pour 100

d'acide d'azotique monohydraté, et que sa densité est de 1,50 à 1,51. Il fume lentement à l'air. Il importe de savoir que cet acide présente, dans les transports et les manipulations, de réels dangers.

A la fin du mois de mai 1885, sur la ligne de Paris à Brest, un wagon ouvert, chargé de touries de cet acide, prenait feu, au moment d'arriver en gare de Caulnes-Dinan. Les touries, entourées de paille, étaient emballées dans des paniers en osier.

Le mois suivant, un wagon remisé en gare de Brest, et isolé de toutes les autres marchandises, prenait feu après un stationnement de plusieurs jours. Ce wagon était le reste d'un chargement expédié de Lyon et dont la majeure partie avait été détruite par un incendie déclaré en cours de transport. La cause provenait de la rupture d'une tourie d'acide azotique.

Des expériences faites avec de la paille ont démontré à M. Lechartier qu'il suffit que des bombonnes d'acide, entourées de paille et exposées à l'action solaire, soient brisées accidentellement, pour que les conditions de l'inflammation soient réalisées. La paille échauffée par le soleil est à une température de + 50 degrés ; elle est immédiatement attaquée par l'acide, au point où l'écoulement commence. Il en résulte un échauffement rapide des parties voisines, une intensité d'action plus grande de la part de l'acide et enfin l'incandescence de la matière organique.

On a même constaté que, lorsqu'il s'agit de touries contenant de 90 à 100 kilogrammes d'acide, il n'est pas nécessaire que la paille qui les entoure soit sèche et échauffée préalablement par les rayons solaires. Une tourie placée sous un hangar ouvert, et exposée à l'action de l'air humide au mois de novembre 1886, fut brisée accidentellement : la paille qui l'entourait s'enflamma immédiatement.

Il est donc nécessaire de prendre des précautions sérieuses dans le transport de ces acides concentrés ; il

faut encore, lorsqu'on les conserve dans des magasins ou sous des hangars, éviter, autour des bombonnes, la présence des matières organiques, telles que de la paille.

14

Nouvel indicateur du grisou.

Un ingénieux moyen de constater la présence du grisou dans les mines a été indiqué par M. H.-G. Carleton, de New-York. L'appareil se compose de deux balances très sensibles, dont l'une est installée dans la mine et l'autre dans le bureau de l'ingénieur ou du directeur. Ces deux balances sont parfaitement semblables : chaque fléau porte à l'une de ses extrémités un ballon cylindrique en verre mince, dont la capacité est d'environ cinq litres; le plateau suspendu à l'autre extrémité reçoit les poids nécessaires pour établir l'équilibre. Ces deux balances étant reliées électriquement, tous les mouvements éprouvés par l'une d'elles se transmettent à l'autre. Admettons que le grisou vienne à s'accumuler dans la mine, la balance qui s'y trouve perdra son équilibre, son fléau s'inclinera et ce mouvement se transmettra à l'autre balance, qui indiquera ainsi le changement produit dans l'atmosphère de la mine.

Le lecteur voit aisément que ce système est fondé sur le principe d'Archimède : chaque ballon perd un poids égal à celui du volume de gaz qu'il déplace. Or le gaz appelé grisou n'a pas la même densité que l'air : d'où il suit que la balance équilibrée dans l'air de la mine ne perd plus la même portion de son poids quand cet air est mélangé d'un gaz plus lourd ou plus léger que lui; dès lors l'équilibre se rompt. Le gaz hydrogène carboné, qui forme la plus grande partie du grisou, étant plus léger que l'air, il s'ensuit que la balance de la mine devra s'incliner du

côté du ballon lorsque le grisou fera irruption dans les galeries d'exploitation.

Une observation qui nous paraît fort juste a été faite par la *Revue scientifique* au sujet de ce système : c'est qu'une sonnerie électrique, actionnée par la balance de la mine, pourrait remplacer la balance du directeur.

Nous ferons remarquer, de notre côté, que cet appareil est moins nouveau dans son principe qu'on ne serait tenté de le croire. Vers 1850, pendant que je travaillais au laboratoire de la Sorbonne avec le professeur Balard, un ingénieux inventeur, nommé Chuard, faisait des expériences avec un appareil fondé sur le principe de la chute d'un ballon de verre par suite de l'accumulation du grisou au haut de la voûte d'une mine. Le petit ballon flottait au haut de la voûte ; quand le grisou venait à se dégager du charbon, il gagnait la partie supérieure de l'enceinte; dès lors, par son poids spécifique, le petit ballon descendait, n'étant plus équilibré par l'air environnant, et il faisait agir une sonnerie électrique.

La Société d'Encouragement décerna une médaille d'or à M Chuard pour cette ingénieuse invention. Mais l'appareil était trop délicat pour être admis dans la pratique de l'art du mineur. Cependant on le trouve décrit dans quelques ouvrages de physique ou d'exploitation minière.

15

Emploi des boules-panoramas comme signaux solaires.

On connaît ces boules argentées qui se placent comme ornement dans les jardins, et qu'on nomme *boules-panoramas*. On vient de les appliquer à remplacer les miroirs plans de la télégraphie optique.

Pendant la campagne hydrographique qu'il fit en 1884 sur les côtes de la Corse, M. Hatt avait été frappé, d'une

part, de l'intensité lumineuse, très gênante pour la vue, des images renvoyées par les miroirs solaires, même diaphragmés au minimum; et d'autre part, des inconvénients multiples résultant de la nécessité de maintenir auprès de chaque miroir un personnel chargé de diriger convenablement le rayon solaire. En remplaçant le miroir plan par une sphère réfléchissante, M. Hatt a supprimé ce dernier inconvénient.

On pouvait craindre, quant au premier, de tomber dans l'excès inverse, à cause de l'excessive petitesse de l'élément de surface utile. Il est à remarquer, en effet, que les rayons perçus par réflexion forment avec leur direction primitive un angle bissecté par la normale à la surface. Si l'on joint le centre du soleil à celui de la sphère et à l'observateur, le point brillant central sera le rayon bissecteur de cet angle, et les points brillants correspondant à la surface du soleil se trouveront compris dans un cône allongé formé autour de ce rayon.

Ce cône est droit et à base circulaire; il a pour angle la moitié du diamètre apparent du soleil, quand l'astre se trouve exactement derrière l'observateur; pour les autres positions du soleil, le cône conserve cette dimension minimum dans le plan d'incidence et de réflexion, mais il s'allonge dans le sens perpendiculaire, sans que cependant ses dimensions deviennent bien notables pour des incidences moyennes. Quand le rayon incident et le rayon réfléchi sont à 90 degrés l'un de l'autre, le plus grand angle est à peu près égal aux deux tiers du diamètre solaire. Il y a égalité pour une incidence de 120 degrés, et à 160 degrés l'angle maximum n'atteint pas le triple du diamètre du soleil. La surface brillante est donc, en général, inférieure à l'élément circulaire découpé sur la sphère par un cône tangent au soleil; pour une sphère de 25 centimètres de rayon, cet élément n'a que 2 millimètres de diamètre environ.

En se servant d'une *boule-panorama* d'un assez petit diamètre, l'image perçue à 15 kilomètres, au moyen de la

lunette du cercle azimutal, avait un éclat comparable à celui que présente une étoile de douzième grandeur, dans un champ faiblement éclairé.

16

Nouvelle application du verre.

On fabrique aujourd'hui, en Amérique, des *roues à main* en verre, pour remplacer les roues en fonte qui servent ordinairement à manœuvrer les soupapes à vapeur.

Ces roues sont pleines, c'est-à-dire que le boudin qui en forme la jante, se relie au moyeu par un plateau, et non par des bras. Le moyeu est percé d'un trou carré, légèrement pyramidal, qui emboîte la tige, et l'écrou de celle-ci maintient la roue avec un certain serrage, s'opposant ainsi à tout ballottement.

Le verre employé est noirâtre ou très foncé, et les roues sont moulées par compression, c'est-à-dire trempées.

Les avantages des roues à main en verre sont leur bas prix, en comparaison de celles en fonte, et leur moindre conductibilité pour la chaleur, qui les rend plus maniables. Si on les met en parallèle avec les roues en bois, que l'on préfère souvent aux roues en fonte aux États-Unis, à cause de leur peu de conductibilité, elles ont l'avantage d'être beaucoup plus solides, plus durables, d'être insensibles aux variations atmosphériques, à l'humidité, à la vapeur, etc., et enfin d'être très facilement maintenues propres.

Le *Moniteur industriel*, qui a donné cette description, ajoute que les roues de verre sont tout au moins aussi résistantes que les roues en fonte, surtout que celles à bras. On sait que, parmi ces dernières, il en est beaucoup où le simple refroidissement produit la rupture d'un bras, et d'autres où cette rupture a lieu au premier choc d'un corps un peu dur.

17

La Zylonite.

La *zylonite* est un produit nouveau et assez curieux, qui a pour base le *papier parchemin*, dont on me doit l'invention, comme chacun le sait, et qui est aujourd'hui si répandu dans toutes sortes d'industries.

On prépare cette matière en traitant du papier blanc, de fil ou de coton, par l'acide sulfurique, comme pour obtenir le papier-parchemin. Cet acide étant soigneusement éliminé par des lavages répétés, le papier est ensuite traité par un mélange d'alcool et de camphre, qui lui donne l'aspect du parchemin. On peut alors le travailler, le mouler, le réduire en plaques d'une ténuité extrême, le rendre presque transparent, et lui communiquer les plus brillantes couleurs. Il est à la fois plus flexible et moins fragile que la corne et l'ivoire.

Suivant son mode de préparation, la zylonite peut imiter la corne, l'ivoire, l'écaille, l'ambre, et même le verre. Aussi ses applications sont-elles des plus variées. Une des plus intéressantes est l'emploi qu'on en a fait pour remplacer les vitraux d'église.

18

Coloration à froid des produits céramiques.

On doit à M. l'abbé Morizot, de Racécourt, un procédé pour la coloration en bleu (nuance cobalt), en vert, en violet, en rose, et *à froid*, des produits céramiques, émaillés ou non.

Quand les objets à traiter n'ont pas encore été émaillés, ce qui est préférable, les couleurs pénètrent plus facilement

et plus profondément. Le poli leur donne un brillant tenace, et en fait une sorte d'émail, préférable à l'émail ordinaire, car il est indélébile et inaltérable.

Ce procédé fournit de parfaites imitations du marbre, comme structure, poli et brillant.

Les produits céramiques ne gagnent pas seulement en beauté, mais encore en solidité, à être traités par cette méthode : les gerçures, même les plus imperceptibles, occasionnées par le retrait lors de la première cuisson, et qui sont encore augmentées par la seconde, si l'on veut appliquer des couleurs ou émailler à chaud, selon la méthode ordinaire, se trouvent, par le procédé de pénétration à froid, remplies par les couleurs et les mordants incorporés à la masse.

Ce nouveau procédé procure une grande économie sur la main-d'œuvre, sur le combustible (on n'en consomme pas pour fixer les couleurs et l'émail) et sur la couleur, qu'on obtient instantanément et par la même opération que la pénétration à l'émail.

19

Décoration du verre à froid.

La décoration du verre, qui présente industriellement certaines difficultés, peut se faire aisément, dit le *Génie civil*, à froid, en se servant d'un produit dont l'emploi se généralise de jour en jour dans les arts : le silicate de soude ou le silicate de potasse en dissolution.

On additionne ce silicate de blanc de zinc, d'outremer ou d'un acide coloré; puis on l'applique, au tampon ou au rouleau, sur le verre à décorer. Des patrons de fort papier découpés permettent de ménager des réserves, au moyen desquelles on obtient des effets décoratifs, que l'on accroît encore en juxtaposant et superposant les couleurs.

Cet enduit sèche vite et donne des tons très doux ; il n'est pas cher, et présente l'avantage de pouvoir s'étendre aussi bien sur des vitraux en place que sur des verres démontés. C'est à M. Lutz Knetchle que l'on doit cette intéressante application.

20

Utilisation du suint des laines.

Dans l'une des séances de la Société d'Encouragement, M. F. Rohart a appelé l'attention sur les résultats obtenus nouvellement pour l'utilisation d'une matière essentiellement agricole par ses origines, le suint des laines, qui, malgré des tentatives nombreuses, est restée jusqu'ici à peu près sans emploi immédiat. Cette question est sans doute déjà ancienne, mais elle s'impose chaque jour davantage, au double point de vue de la salubrité générale et de l'économie industrielle. Les faits nouveaux que M. Rohart vient de signaler sont d'une importance capitale.

La *Revue industrielle* a publié une analyse du Mémoire de M. Rohart sur l'*utilisation du suint des laines*. Nous allons reproduire en partie ce résumé.

« Il y a plus de cinquante ans, dit la *Revue industrielle*, que M. Chevreul a fait connaître la composition élémentaire du suint.

Depuis ses premières recherches, la question du suint des laines s'est singulièrement élargie. Notre production lainière est aujourd'hui d'environ 100 millions de kilogrammes, année moyenne; mais, par suite de l'extension de la prospérité matérielle, la consommation des tissus de laine a doublé, et depuis longtemps déjà la France est obligée d'importer de l'Amérique du Sud un chiffre à peu près égal de laines brutes, que notre industrie fait acheter directement à la Plata et à Buénos-Ayres. C'est donc un total de 200 millions de kilogrammes de laine, et peut-être plus, mis annuellement en

œuvre chez nous, et faisant généralement un déchet de 50 pour 100 dans lequel le suint entre comme partie principale.

On a vainement jusqu'ici tenté d'utiliser ce suint au profit de l'industrie des savons, dont la production annuelle est de 250 à 300 millions de kilogrammes et plusieurs savants pourraient au besoin témoigner de bien des insuccès dans cette direction. En effet, le suint a toujours été considéré comme non saponifiable *normalement*. Cela est si vrai que, à défaut d'emploi régulier, on l'a simplement incinéré pour en obtenir les matières minérales, représentant, après incinération, une valeur de 5 à 6 francs par 100 kilos de suint. Mais la découverte de gisements potassiques en Allemagne est venue rendre cette opération économiquement impossible, et depuis longtemps le suint ne trouve plus guère d'écoulement certain que dans les rivières avoisinant les villes industrielles. Pour en citer deux exemples seulement, c'est ainsi qu'à Reims, la Vesle, dont la pente est aussi faible que son débit d'écoulement, est envasée sur une assez grande étendue, à tel point qu'en différents endroits un aviron peut y être planté à fleur d'eau et conserver sa perpendiculaire. Aux temps chauds, il s'en dégage de grandes quantités de gaz infects et de miasmes dangereux pour le voisinage.

A Roubaix et à Tourcoing, l'envasement de l'Espierre, qui va se perdre en Belgique, a donné lieu à des réclamations si nombreuses et si légitimes chez nos voisins du Nord, que le gouvernement belge a dû menacer de barrer la rivière, au risque d'inonder nos usines qui sont à la frontière. De là des travaux considérables, en cours présentement, dans l'espérance d'épurer ces eaux résiduelles, éminemment insalubres.

La question va enfin changer de face, dit M. Rohart, car le suint peut être rendu saponifiable, avec une facilité inattendue, par voie de simple changement dans sa constitution élémentaire.

C'est ainsi que le suint, amené simplement à son point de fusion, absorbe certains composés du soufre avec une énergie surprenante, au point de retenir et de fixer jusqu'à plus de 100 fois son volume d'hydrogène sulfuré. Après l'opération, le soufre fait désormais partie constituante de la matière, qui acquiert ainsi, comme presque tous les autres corps gras, des propriétés nouvelles permettant de les traiter tout différemment qu'on n'a pu le faire jusqu'ici, et d'en obtenir des résultats absolument nouveaux.

C'est en vertu de cette réaction que le suint devient

immédiatement saponifiable *à froid*, en totalité et instantanément.

Comme on ne retrouve plus là ni l'odeur *sui generis* du suint, ni l'odeur de l'hydrogène sulfuré, il y a donc eu combinaison très intime entre les principes constitutifs de la matière. Ce qui le prouve d'ailleurs, c'est que si la coulée du savon ainsi obtenu était par exemple à la température de 30 à 40° à son entrée dans les *mises*, elle s'élève rapidement à 60 et 70° dans l'espace de quelques heures.

Dans la pratique, ce résultat s'obtient sûrement, la pâte est fine, longue et d'une homogénéité parfaite. L'opération est complète en moins d'une heure, tandis que les cuites ordinaires des savons à base de soude prennent généralement de 6 à 8 jours. Si donc on superposait deux malaxeurs verticaux, chargés mécaniquement du débattage, on pourrait obtenir, sans dépense appréciable de combustible et de main-d'œuvre, une fabrication continue pouvant produire facilement jusqu'à 50 000 kilogrammes de savon par jour. De là un prix de revient diminué notablement.

Sans doute, ajoute la *Revue industrielle*, ce n'est pas là un savon de toilette, et il n'y vise guère, bien qu'exerçant sur la peau une action adoucissante très remarquable que son origine explique fort bien. C'est essentiellement un savon à bon marché. »

21

L'huile de bambou de l'Alima.

Voici une industrie nouvelle, qui s'est formée sur les rives du Congo. M. Manas, l'un des compagnons de M. Savorgnan de Brazza, en est l'instigateur.

Il s'agit d'une huile extraite d'un bambou, d'espèce particulière, qui croît dans la région de l'Alima. Excellente pour lubrifier les organes des machines à vapeur, elle remplace avantageusement l'huile que l'on fait venir à grands frais d'Europe, et qui souvent fait défaut lorsque les vapeurs en ont le plus grand besoin.

Le goût de cette huile est assez agréable, et quand elle

est préparée et décantée avec soin, elle peut remplacer, sinon avec avantage, du moins d'une manière très suffisante, les huiles comestibles pour la cuisine.

Il y a dans ce nouveau produit un élément de trafic qui peut devenir fructueux pour nos colonies chaudes et marécageuses, la culture du bambou oléifère de l'Alima, comme celle de tous les roseaux, demandant un sol très humide et une température élevée.

22

L'huile de bois.

Parmi les branches d'industrie qui, dans ces derniers temps, se sont établies en Suède, l'industrie de l'*huile de bois* occupe une place importante. Les souches, les racines qui restent dans la terre, après que les forêts ont été abattues, pour en faire des bois sciés ou équarris, sont la matière première de ce produit. On les soumet à la distillation sèche, c'est-à-dire qu'elles sont surchauffées dans des cornues, sans que l'air y ait accès. Outre l'huile de bois, il se forme de la térébenthine, de la créosote, du goudron, de l'acide acétique, du charbon de bois, des huiles de goudron, etc.

L'huile de bois sert à l'éclairage, mais, telle qu'elle est produite actuellement dans les fabriques de Suède, elle n'est pas propre à être brûlée dans les lampes ordinaires. La grande quantité de carbone qu'elle contient la rend fumeuse. Elle exige des lampes spéciales, peu différentes d'ailleurs des lampes à schiste, lesquelles peuvent facilement être rendues propres à l'usage de l'huile de bois.

Mêlée au schiste en certaines proportions, l'huile de bois peut même être employée dans les lampes ordinaires de schiste. Dans son état naturel (dit la *Nature*, qui fournit ces renseignements) et sans mélange, c'est l'huile

d'éclairage la moins coûteuse; son prix est de 55 centimes le litre, et elle n'est pas sujette à explosion. Il y a en Suède environ une trentaine d'usines qui fabriquent aujourd'hui près de 40 000 litres d'huile de bois.

23

Les timbres en caoutchouc.

On vend partout aujourd'hui des timbres en caoutchouc, d'un bon marché excessif. On les compose même au goût de l'acheteur, en quelques minutes. Chacun peut en faire autant; un très modeste outillage suffit. Voici comment il faut procéder.

On commence par composer le timbre désiré avec des caractères typographiques et les pièces mobiles, filets et cadres, qui sont en usage dans les imprimeries. On en prend ensuite une empreinte avec du plâtre fin. Sur cette empreinte on place une feuille de caoutchouc, que l'on y maintient serrée, soit avec une presse, soit avec deux planchettes liées ensemble, et on la vulcanise dans cet état. Pendant l'opération, le caoutchouc se gonfle et pénètre dans les parties les plus délicates de l'empreinte; une fois remis en liberté, il conserve sa nouvelle forme. La vulcanisation est poussée plus ou moins loin, suivant le degré de durcissement que l'on veut obtenir.

24

Vêtement incombustible.

Le vêtement inventé par M. Shiston, de Stockholm, permet à celui qui en est revêtu de rester une demi-heure au milieu des flammes sans en souffrir.

La première enveloppe du corps est une étoffe *caout-*

choutée ; la deuxième enveloppe est faite en peau de taupe. Les deux enveloppes se rattachent à un casque, recouvrant la tête et la figure, comme celui du scaphandrier, et par lequel vient l'air respirable, en même temps qu'un courant d'eau fraîche y arrive et remplit l'espace resté libre entre les deux enveloppes, pour les empêcher de s'échauffer.

Les résultats les plus satisfaisants ont été obtenus avec cet accoutrement incombustible, d'après le journal espagnol *el Correo militar* et la *Revue maritime.*

25

Tissus de plumes ébarbées.

On doit à M. Bourguignon, manufacturier à Donchery (Ardennes), un nouveau textile : c'est une sorte de drap, plus ou moins épais, très souple et très résistant, que l'on fabrique avec des barbelures de plumes.

On débarrasse la plume de ses parties dures, au moyen de machines, et l'on obtient un duvet d'une extrême finesse, qui peut être employé immédiatement pour toute la literie (matelas, traversins, oreillers, édredons), la chapellerie, les fleurs, le feuillage. Si on le maintient par une chaîne de laine ou de coton, il donne des tissus propres à la confection des vêtements d'hommes et de femmes.

Ce tissu de plume a pu être teint; les étoffes de plumes ont été nuancées comme celles de laine. L'inventeur est même parvenu à filer la plume toute seule, ce qui a permis de confectionner des étoffes légères, moelleuses et chaudes. Ces étoffes sont donc très hygiéniques, et leur prix est peu élevé, à cause de l'abondance de la matière première.

26

Toile fabriquée avec des tiges de houblon.

Jusqu'à présent les tiges de houblon ne servaient que de combustible. En Russie, on les employait comme fascines, pour les routes construites à travers les marais. Un industriel, d'origine française, M. Béraud, établi à Maestricht, a trouvé le moyen d'en extraire une fibre textile. Ayant fait sécher des tiges de houblon et les ayant soumises aux procédés de foulage usités pour le chanvre, M. Béraud a obtenu une matière textile, d'une solidité supérieure à celle qu'on obtient avec cette dernière plante. La toile de houblon écrue ne se distingue de la toile ordinaire que par une teinte jaune plus foncée. Il paraît qu'elle se blanchit facilement.

M. Béraud, dans une conférence donnée à Rotterdam, a fourni les renseignements suivants sur sa découverte.

Le nouveau textile provient de la fibre qui recouvre la tourbe, comme d'une sorte de bourre, et dont elle doit être débarrassée pour servir à la combustion. C'est donc là une matière première jusqu'à présent sans emploi, et conséquemment sans valeur. Par un procédé spécial, M. Béraud en tire des filés de belle apparence, prenant bien la teinture et pouvant atteindre jusqu'à une finesse de 15 000 mètres au kilogramme. En y associant la laine, dans une proportion de 40 à 50 pour 100, M. Béraud en tisse des étoffes peu coûteuses, et l'usage a démontré leur grande résistance à l'usure. Porté durant un an, un vêtement de dessus, confectionné avec l'une de ces étoffes, est encore parfaitement intact, tandis que la laine serait entièrement détériorée.

M. Béraud étudie en ce moment le tissage des draps contenant de 70 à 80 pour 100 de ce nouveau textile, et

il espère pouvoir les mettre dans le commerce au prix de 2 fr. 12 le mètre.

27

Dépôt de l'étain sur les tissus.

Un procédé nouveau a été inventé en Allemagne pour recouvrir les tissus de fil et de coton d'un dépôt d'étain, flexible et brillant.

On forme d'abord une pâte claire de poudre de zinc et de blanc d'œuf, que l'on étend sur le tissu, au moyen d'une brosse. Cette pâte étant sèche, on la coagule par un courant de vapeur surchauffée. Le tissu est ensuite plongé dans un bain de perchlorure d'étain. L'étain se précipite sur le zinc, à l'état finement divisé, et le tissu ainsi métallisé, après avoir été rincé et séché, est passé sur des cylindres, qui donnent du brillant à la couche d'étain.

On obtient de très beaux résultats en ménageant des blancs sur le tissu, et en faisant ainsi des dessins métalliques, qui peuvent être complètement substitués aux feuilles d'étain que l'on collait souvent sur les étoffes pour obtenir cet effet.

28

Moulage du bois.

Quand on soumet le bois, dans un moule en fer, à une pression très forte, et sous l'action de la chaleur, il prend parfaitement les empreintes du moule.

Les bois dont le fil est très droit sont peu propres à être moulés.

Les loupes de frêne, d'érable, de buis, etc., sont préférables, à cause de leurs fibres croisées en tout sens. Néan-

moins, certains bois communs, tels que le tilleul, peuvent aisément être employés pour les moulages. Les bois résineux doivent être proscrits totalement, à cause de la résine qui forme des boursouflures. L'empreinte est parfaite lorsqu'on fait usage de bois dont les fibres ont été sciées transversalement.

On se sert d'une presse toute en fer, qu'on actionne soit à la main, soit par la presse hydraulique. Le plateau qui supporte le moule et celui qui se place sur le bois sont chauffés, mais non jusqu'au rouge, même sombre, pour éviter de carboniser. Malgré cette précaution, le bois ainsi comprimé prend une couleur brune, qui cependant disparaît à la longue, par l'exposition à l'air.

29

Peinture non inflammable.

On vient de faire en Angleterre des essais d'applications d'une peinture non inflammable, qui doit cette propriété à la poudre d'amiante entrant, pour une grande partie, dans sa composition.

On a recouvert d'échantillons de cette peinture du bois, du papier, du calicot, de la gaze, et on les a soumis à l'action du feu. Ces expériences, faites au Palais de Cristal de Londres, ont donné des résultats assez satisfaisants. Il y a eu, pour les étoffes comme pour le bois, combustion lente, mais sans transmission de la combustion d'un objet à un autre, vu l'absence de flamme.

L'amiante présente ces grands avantages d'être blanche naturellement, et par conséquent de ne changer ni les nuances ni les couleurs, de résister à l'action des acides et de ne pas pousser à l'efflorescence.

On avait déjà proposé, et même essayé pour les théâtres, les tissus d'amiante; mais on avait dû y renoncer, parce qu'on ne savait faire que des étoffes trop raides et trop

lourdes. Depuis peu de temps on est parvenu à exécuter des étoffes d'amiante qui ne présentent plus ces deux graves défauts, et l'industrie chimique s'en sert pour la filtration de certains liquides corrosifs.

30

Le diplographe.

M. Levesque a imaginé un pupitre auquel il a donné le nom de *diplographe*, et au moyen duquel on peut écrire une lettre en double, sur deux feuilles séparées, avec deux plumes montées sur le même porte-plume.

L'une des feuilles, celle de dessous, est fixée sur une planchette, qui peut coulisser sur le pupitre, dans deux rainures parallèles.

Pour que l'on puisse écrire en même temps sur les deux feuilles, il faut que la feuille supérieure ne recouvre jamais la partie encore blanche de la feuille inférieure. L'inventeur a obtenu ce résultat de la manière suivante :

La feuille supérieure est placée sous une tablette, qui est fixée dans le haut du pupitre un peu au-dessus du niveau de la planchette mobile. Le bord de la feuille se replie sur le bord de la tablette.

Quand on commence à écrire, la planchette est au bas du pupitre. La plume se promène sur la planchette et en même temps sur le bord de la tablette fixe. La première ligne étant achevée, on fait avancer la planchette de bas en haut, de manière à faire passer la partie écrite sous la tablette. En même temps, la feuille supérieure, solidaire du mouvement de la planchette, se déroule sur le bord de la tablette fixe, et l'on peut écrire une seconde ligne.

On continue ainsi en poussant toujours la planchette sous la tablette fixe.

Cet appareil est ingénieux; mais il est douteux qu'il puisse avoir de nombreuses applications.

31

Une nouvelle pierre artificielle.

Un journal anglais, *The Iron-Monger*, donne quelques renseignements sur une nouvelle pierre artificielle, destinée au pavage des routes, et désignée sous le nom de *pierre granito-métallique*.

Ce nouveau produit est composé du mélange de scories des hauts fourneaux avec du granit convenablement préparé, le tout mêlé à du ciment de Portland.

Ces divers ingrédients mélangés à une solution alcaline forment une pâte, que l'on place sur une couche de ballast brut et dont on aplanit la surface.

Cette pierre artificielle se pose avec facilité et se fixe assez rapidement; douze heures suffisent pour qu'elle puisse, en temps ordinaire, servir à la circulation des passants. Elle est à l'épreuve du feu, aussi bien que de l'eau, et l'un de ses plus importants avantages est qu'elle n'est pas glissante à la surface, grâce aux parties de scories qu'elle contient.

A en juger par une expérience faite dans le Strand, l'une des voies les plus fréquentées de Londres, cette pierre promet d'être un pavage à la fois durable et économique. Elle est de l'invention de M. H. Bryant et a déjà été adoptée par plusieurs Compagnies de chemins de fer, ainsi que par quelques communes suburbaines de Londres.

32

Tuiles en papier.

Le *Thonindustrie Zeitung* rapporte que l'on emploie aujourd'hui aux États-Unis la pâte à papier pour fabriquer un genre de couverture qui, grâce à sa légèreté et à ses nombreuses qualités, est bien supérieur à l'ardoise, à la tuile, et même au carton bitumé.

Le moulage mécanique permet d'obtenir toutes les formes de tuiles que l'on désire. Au sortir de la presse, les tuiles sont imparfaitement séchées, puis imprégnées d'une solution qui les rend imperméables; un passage à l'étuve amène le durcissement complet de la matière ainsi traitée. Un vernissage subséquent produit une couverte semblable à de l'émail, sur laquelle on étend une couche de sable, dans le but de préserver la couverte contre les effets de la chaleur et du feu. Enfin, les tuiles sont soumises à un second étuvage, ou cuisson, et sont prêtes pour l'emploi. En se servant de sable de couleur variée, on obtient des produits décoratifs, dans une certaine mesure.

33

Tuyaux en papier.

Nous avons rapporté dans ce recueil les essais faits pour la fabrication des rails de chemins de fer en papier. Aujourd'hui on annonce qu'on s'est servi de la même matière première pour faire des tuyaux, et qu'une certaine quantité de ces tuyaux ont été exposés à Vienne.

Voici le procédé dont on se sert. On fait passer sur de l'asphalte fondu des bandes de papier, dont la largeur correspond à la longueur d'un tuyau, puis on les dévide

sur l'arbre d'un tour, de manière à obtenir un tuyau. Aussitôt que le tuyau fait de cette façon est refroidi, on enlève l'arbre qui en occupait l'intérieur, et l'on couvre l'intérieur du tuyau ainsi formé avec un émail.

Quelle est cet émail? On ne saurait le dire, car les inventeurs ne l'ont pas fait connaître. Le dehors du tube est peint avec un vernis d'asphalte et saupoudré de sable.

On dit que des tuyaux fabriqués de cette façon résistent à une pression intérieure de 133 atmosphères, bien que l'épaisseur des parois ne dépasse pas 12 millimètres.

34

La préparation de l'eau de fleur d'oranger.

Tout le monde connaît l'eau de fleur d'oranger et les innombrables emplois qu'elle comporte; il n'est pas de maison où l'on n'en trouve, dans quelque armoire, un petit flacon. Cette eau se prépare avec les pétales de la fleur, que l'on a soin de séparer des autres parties, pistils, ovaire, etc.

On appele *néroli* l'essence que l'on peut extraire des fleurs d'oranger, en même temps que l'on obtient l'eau distillée odorante.

C'est du 25 avril à la fin de mai que se fait d'habitude la cueillette des fleurs d'oranger, sur tout le littoral méditerranéen.

L'oranger, ordinaire de l'Inde, est probablement arrivé en Arabie vers la fin du neuvième siècle; mais on ne le signale dans le Midi qu'au cours du seizième siècle. Ce que l'on peut assurer, c'est qu'en 1566 les plantations d'orangers des environs d'Hyères offraient l'aspect de vastes forêts, et que ces arbres étaient également cultivés à Saint-Chamas, à Fréjus, à Cannes, à Vallauris, à Aix et même à Marseille.

De nos jours, c'est à Vallauris surtout que la culture de l'oranger a pris, depuis quelques années, une grande extension.

Le climat de cette localité, toujours tempéré, est très propice à la végétation de cet arbre. Aussi peut-on dire que Vallauris, où fonctionnent plus de quinze usines pour la distillation des fleurs, est devenu le centre le plus important pour ce genre d'industrie.

La cueillette n'occupe pas moins de deux mille personnes. La récolte est, en effet, ordinairement d'un million de kilogrammes, ce qui, malgré les variations que subit le prix de vente, constitue un revenu important pour les pays où l'on cultive l'oranger pour en recueillir les fleurs. De 1880 à 1882 les fleurs d'oranger se sont vendues de 30 à 60 francs les cent kilogrammes; en 1883, la gelée ayant presque entièrement détruit la récolte, le prix s'éleva jusqu'à 350 francs. En 1886, les cours varièrent de 75 à 100 francs.

Le rendement varie beaucoup, selon l'époque à laquelle sont cueillies les fleurs. Celles qui sont récoltées au début de la saison ne rendent guère que 50 centigrammes d'essence par kilogramme de fleurs; mais les fleurs cueillies vers la fin de mai produisent jusqu'à 1 gramme d'essence par kilogramme. C'est-à-dire que le rendement moyen d'une année est de 750 000 kilogrammes d'essence.

Voilà de quoi calmer bien des maux de nerfs et assaisonner d'innombrables plats de crème.

EXPOSITIONS

I

Inauguration, dans la rade de New-York, de la statue de la *Liberté éclairant le monde*, du sculpteur français Bartholdi.

C'est le jeudi 28 octobre 1886 que l'on a inauguré solennellement à New-York la statue de la *Liberté éclairant le monde*, due au sculpteur français Bartholdi, et dont une souscription publique, organisée en France, a fait hommage à la République des États-Unis. La ville de New-York, au moyen d'une autre souscription, a fait les frais de l'énorme piédestal de granit sur lequel repose ce colosse de l'art.

La cérémonie officielle de l'inauguration a eu lieu en présence du Président de la République des États-Unis, des principaux fonctionnaires de New-York, et d'une délégation française, qui, sous la conduite de M. Ferdinand de Lesseps, avait quitté la France, le dimanche 17 octobre au soir, sur le paquebot transatlantique *la Bretagne*, dont nous avons parlé dans un précédent chapitre de cet Annuaire.

Bien que le temps fut mauvais, cette fête avait attiré à New-York un grand nombre d'étrangers.

Les principaux édifices de la ville, ainsi que la plupart des navires mouillés dans le port, étaient pavoisés.

La population s'était massée sur le parcours que devait suivre le cortège civil et militaire qui se rendait de la ville haute à la ville basse. Assistaient à ce défilé, sur une tribune dressée devant l'hôtel de la cinquième avenue : le président Cleveland; MM. Bayard, secrétaire d'État; Whittey, secrétaire de l'amirauté; Vilas, ministre des postes; Lowar, secrétaire à l'intérieur; le général Shéridan, commandant en chef

de l'armée de l'Union ; Bartholdi, de Lesseps, l'amiral Jaurès, etc., etc.

Deux cents navires ont pris part à la parade navale organisée sur la rivière du nord.

Le centre de la fête était l'île Bedoë, sur laquelle on avait élevé une vaste plateforme, décorée de drapeaux. C'est là que prirent place le comité américain et la délégation française. Une autre estrade, plus petite, adossée au piédestal, et brillamment décorée de drapeaux français et américains, était réservée au président et à sa suite, à l'amiral Jaurès, au général Pélissier, à MM. de Lesseps, Spuller et Desmons, à M. et Mme Bartholdi, M. Lefaivre, M. Chauncey-Depew et au Rév. Dr Stors.

A peine les sièges sont-ils occupés, que le canon tonne; des bordées de sifflets de chaudières à vapeur partent de tous côtés et en même temps : ils annoncent l'arrivée du président.

C'est à ce moment que la cérémonie a commencé.

Les prières publiques étant lues, M. Ferdinand de Lesseps a prononcé un discours, dans lequel il a célébré l'union des deux peuples que sépare l'Atlantique, union cimentée autrefois sur les champs de bataille, et consolidée aujourd'hui par une estime nouvelle et des intérêts similaires.

Aprés le discours de M. de Lesseps, M. Ewart, président du comité américain, a pris la parole.

Le Président de la République américaine, M. Cleveland, a prononcé alors le discours suivant :

« Le peuple des États-Unis accepte avec reconnaissance, de ses frères de la République française, cette œuvre d'art imposante et grandiose, à l'inauguration de laquelle nous procédons aujourd'hui.

« Ce don que nous devons à l'affection et à l'estime du peuple de France, nous prouve que nous avons au delà du continent américain un allié fidèle, qui nous démontre la bienveillance des Républiques.

« Nous ne sommes pas réunis aujourd'hui pour nous incliner devant le représentant d'un dieu courroucé et belliqueux, personnifiant la vengeance. Nous contemplons, au contraire, notre déité paisible montant la garde aux portes ouvertes de l'Amérique, et plus grandes que toutes les autres chantées par les poètes. Au lieu de tenir dans sa main les foudres qui portent la terreur et la mort, elle soutient le flambeau qui guide les hommes dans la voie de l'affranchissement.

« Nous n'oublierons pas que la liberté a élu son domicile parmi nous, et les préceptes qu'elle nous enseigne ne seront pas négligés. De fidèles adorateurs entretiendront ici l'ardeur de ses feux qui illumineront les rivages de notre République sœur de l'Est, pour se réflé-

chir au delà, et dissiper l'obscurité de l'ignorance, jusqu'à ce que la liberté éclaire le monde. »

M. Lefaivre, ministre plénipotentiaire de la République française, a répondu au Président de la République américaine par un discours, qui se terminait ainsi :

« Ce symbole que nous inaugurons aujourd'hui n'est pas une allégorie chimérique, témoignage d'union fraternelle entre les deux plus grandes Républiques de la terre. Il est salué à la fois par cent millions d'hommes libres, se tendant la main à travers l'océan Atlantique : spectacle admirable et bien digne de fixer l'attention du penseur. Car c'est le triomphe de la raison, de la justice....

« C'est, dans un avenir rapproché, l'extinction des rivalités sanglantes, la réunion des divers peuples en une seule famille, par le droit, la science, l'art, la sympathie pour les faibles. Oui, telles sont les vérités que proclame notre statue de la Liberté et les lumières bienfaisantes que son flambeau va faire rayonner sur le monde entier! Et parmi les milliers d'Européens que chaque journée amène sur ces rives hospitalières, pas un seul ne passera devant ce glorieux emblème sans en comprendre immédiatement la grandeur morale, sans le saluer avec respect et reconnaissance. »

Après les discours, les voiles qui couvraient la colossale statue étant tombés, celle-ci apparaît, et est saluée d'une explosion de cris enthousiastes. Les musiques se mettent à jouer, les forts et les vaisseaux de guerre tirent des salves d'artillerie.

Le président Cleveland ayant officiellement notifié l'acceptation de la statue comme don de la nation française à la nation américaine, M. Chauncey-Depew a prononcé un discours de remerciements, et la bénédiction a été donnée à l'œuvre de Bartholdi.

Dans la soirée a eu lieu le banquet offert aux délégués français par la Chambre de Commerce de New-York. La salle à manger, superbement éclairée et pavoisée de drapeaux français et américains, présentait un coup d'œil féerique.

M. James Brown, président de la Chambre de Commerce, était assis au milieu de la table d'honneur, ayant à sa droite MM. A. Lefaivre, Spuller et Bartholdi; à sa gauche, M. de Lesseps, l'amiral Jaurès, le général Pélissier et M. Desmons. Outre les autres membres de la délégation française, se trouvaient parmi les convives : le sénateur Evarts, le général Shofield, l'amiral Luce, MM. Geo Curtis, Frédéric Coudert, Levi Morton, Charles Homer, le commodore Gherardi,

Charles Mali, consul de Belgique, Richard Butler, le général Stone et deux de ses aides de camp, les colonels Collins et Gouraud, MM. Truy, Potts, Chauncey-Depew, Seligman, Dausseing, etc.

Au dessert, M. James Brown a porté un toast au président des États-Unis. L'orchestre a joué alors le *Hail Columbia.* M. Brown a proposé ensuite la santé du président de la République française, et M. Lefaivre, ministre plénipotentiaire, a remercié, dans une allocution en anglais, qui a été très applaudie.

De nombreux autres toats ont été portés, et les délégués français se sont retirés vivement impressionnés.

Le vendredi 29 octobre, la délégation française a visité divers établissements, tels que le collège de New-York, les salles d'asile et l'hôpital français, la chambre de commerce, etc.

Les fêtes terminées, la délégation française, toujours dirigée par M. Ferdinand de Lesseps, reprenait la mer le 7 novembre et elle arrivait au Havre le 15, après une traversée de moins de sept jours, inaugurant ainsi les premiers voyages rapides de nos navires transatlantiques.

La statue *la Liberté éclairant le monde* s'élève à l'entrée de la rade de New-York, sur l'îlot de Bedoë. Elle mesure, le bras levé, 46 mètres de hauteur (la colonne Vendôme a 44 mètres.) Elle a été exécutée à Paris, d'après le modèle de Bartholdi. Il est entré dans sa composition 80 000 kilogrammes de cuivre et 120 000 kilogrammes de fer. On l'a expédiée à New-York en 300 morceaux, à bord de l'*Isère.* Le piédestal, construit par les Américains, et haut de 25 mètres, est surmonté d'une ossature métallique, formée de quatre montants en tôle et cornières, fortement reliés et entretoisés. C'est sur cette ossature que reposent les plaques de cuivre dont est formée la statue et qui sont assemblées par des rivets à tête fraisée.

La statue avait été montée complètement une première fois à Paris. Chaque plaque avait été soigneusement repérée, et l'emballage avait été fait de manière à éviter autant que possible toute déformation. Malgré ces précautions, on n'a pas pu empêcher une certaine torsion de se produire; de sorte qu'il a fallu, à New-York, procéder à un redressement et à un nouvel ajustage des pièces. L'érection proprement dite a rencontré de son côté de grandes difficultés.

Comme le cuivre n'a que 2mm 1/2 d'épaisseur, il a fallu don-

ner aux plaques une certaine rigidité, au moyen d'armatures intérieures en fer. On a eu soin d'éviter le contact direct entre le cuivre et le fer, au moyen d'un enduit de gomme laque et d'une bande d'amiante.

La carcasse métallique a été également faite en France. On l'avait dressée en entier sur le piédestal avant de commencer le montage de la statue, à l'exception de deux parties, celle qui soutient la main droite et celle qui correspond à la tête.

Quarante personnes peuvent trouver place dans la tête de la statue, où l'on monte par un escalier tournant.

Le monument doit servir à l'éclairage de la rade de New-York. La torche que la statue porte à la main et autour de laquelle est placé un balcon circulaire, contient dix lampes électriques, d'une puissance de 6000 bougies.

Jusqu'au jour de son inauguration, l'installation de la lumière électrique sur la statue a été mise en discussion, non pas dans le fond, car la nature de la lumière était parfaitement décidée, mais au sujet de la disposition à adopter pour les lampes.

On avait d'abord songé à éclairer la tête, que l'on considérait, avec raison, comme la partie principale; mais, dans la crainte que cet excès de lumière ne gênât les navigateurs, on s'est décidé à allumer seulement la torche qui est dans la main droite. On a donc disposé à l'intérieur de cette torche dix lampes à arc, placées alternativement sur deux cercles horizontaux, et l'on a pratiqué sur le pourtour trente ouvertures, que l'on a munies de lentilles, et par lesquelles passent les rayons lumineux. Les lampes ont, comme il est dit plus haut, une intensité lumineuse d'environ 6000 bougies.

En outre, cinq foyers de 8000 bougies sont installés au pied de la statue, dans l'enceinte où elle se trouve, devant des réflecteurs paraboliques, qui renvoient la lumière sur la statue; quatre d'entre eux sont placés en carré, le cinquième est dans l'axe même du monument.

La chambre des chaudières et la salle des machines sont dans un angle de l'enceinte; elles renferment une machine à vapeur Armington et Sims, d'une force de 50 chevaux, et une dynamo du système Wood; à la vitesse de 875 tours par minute, celle-ci peut donner 30 *ampères* et 700 *volts*.

L'avis général est que l'éclairage de la torche est très réussi; mais il n'en est pas de même de celui de la statue. La torche, qui s'élève à une hauteur assez grande au-dessus de la tête,

constitue un foyer lumineux que l'on aperçoit de tout le port et à plusieurs milles en mer; mais le bras est complètement dans l'ombre, et à une distance d'un mille à peine la statue est invisible. Du pont de Brooklyn, on ne distingue que la torche et le piédestal, et l'on ne voit rien entre ces deux points lumineux. Ce n'est pas évidemment le but visé par Bartholdi; aussi va-t-on modifier la disposition des foyers inférieurs, de manière à mieux répartir la lumière sur l'ensemble du monument.

Quoi qu'il en soit, la statue produit pendant le jour un très bel effet, et tous les habitants de New-York en sont fiers. Ils la regardent avec d'autant plus de joie que les derniers temps ont été durs pour les promoteurs de l'entreprise, et que, quelques semaines après l'arrivée de la statue, l'argent manquait totalement. Mais les Américains ont voulu montrer qu'ils appréciaient à sa véritable valeur le cadeau fait par la France : ils ont organisé une souscription, qui fut immédiatement couverte, de telle sorte que l'inauguration du monument n'a pas été retardée. Le travail a même marché fort vite; il a fallu à peine un an pour faire le piédestal et ériger cette énorme construction, qui atteint une hauteur de 100 mètres au-dessus de la mer.

2

L'Exposition d'Hygiène urbaine.

L'organisation de l'Exposition d'Hygiène urbaine est due à l'initiative de la Société de Médecine publique de Paris. Cette Exposition, qui a été ouverte le 8 mai 1886, était installée dans l'annexe Est de l'Hôtel-de-Ville (ancienne caserne Lobau).

Ainsi que l'indique son nom, cette Exposition avait un caractère scientifique et technique tout à la fois. Elle se composait de plans et de modèles de construction, ainsi que des applications variées d'appareils de toutes sortes, destinés à assurer la salubrité des habitations, et celle des maisons à bon marché, des édifices publics, et surtout des établissements d'instruction.

L'objet principal de cette exposition, c'était la salubrité de Paris, l'étude et l'aménagement du sol, l'arrivée et la distribution des eaux, l'évacuation des immondices, les logements

collectifs, les hôpitaux, les écoles, les asiles de nuit, les dépôts mortuaires, la crémation, les laboratoires concernant l'hygiène, la géographie médicale, etc.

L'Exposition d'Hygiène urbaine était placée sous le patronage du Conseil municipal de Paris et de savants de l'Institut, de l'Académie de médecine, du Comité consultatif d'hygiène publique de France, du Conseil de salubrité de la Seine, de la Commission des logements insalubres, enfin du Parlement et de l'Administration.

Nous allons retracer les principales innovations, ou améliorations introduites dans les appareils d'assainissement qui figuraient à cette Exposition, et qui ont été consignés dans le compte rendu rédigé par M. le docteur Richard pour la *Revue d'Hygiène*.

L'outillage sanitaire le plus largement représenté a été celui qui concerne la canalisation des eaux. L'industrie française de la poterie a exposé des modèles de tuyaux et siphons en grès vernissé, en fonte, en plomb, de toute forme et de tout calibre, en général d'une grande solidité.

Dans la section de l'assainissement de Paris et de la Seine, on a réuni tous les appareils employés pour la canalisation intérieure des habitations et pour les égouts publics, ainsi que tout ce qui concerne l'utilisation et l'épuration des eaux d'égout par le sol.

Des siphons intercepteurs en plomb, de provenance française, y ont été vus pour la première fois; jusqu'ici, paraît-il, la France était tributaire, pour ces sortes d'articles, de l'Angleterre, de l'Allemagne et de l'Amérique.

Les réservoirs de chasse destinés au lavage des égouts ont été exposés en grand nombre, très variés et tous très puissants.

On a pu voir aussi de nombreux modèles de sièges et de cuvettes pour latrines, avec ou sans système d'occlusion hydraulique au moyen d'un siphon; — des modèles de latrines pour habitations collectives avec chasse d'eau périodique, rejetant à l'égout le contenu du collecteur, système qui tend à se généraliser dans les hôpitaux, les casernes, les écoles; — d'urinoirs, avec réservoir de chasse, dans la construction desquels les matières poreuses sont absolument rejetées, pour leur substituer soit des plaques de verre épaisses, soit de l'ardoise, ou de la lave émaillée, toutes substances imperméables, lisses et faciles à laver.

Les étuves à désinfection pour lazarets et hôpitaux, à double ouverture, l'une d'entrée, l'autre de sortie, étaient représen-

tées par de nombreux modèles, dont les meilleurs sont ceux à vapeur, sous pression.

Dans le même ordre figuraient l'appareil construit d'après la méthode de M. Redard pour la désinfection des wagons par la vapeur surchauffée, et un appareil pour la stérilisation des crachats tuberculeux.

L'Exposition de la Ville de Paris montrait un appareil pour juger de la pureté de l'eau par un procédé optique.

M. Chamberland, qui avait installé, pour le même but, un cabinet noir, a exposé aussi toute la série de ses filtres, son filtre ordinaire sous pression, un filtre par aspiration et des filtres dits de campagne, appelés à remplir un rôle hygiénique important dans les chantiers de construction, dans les camps, dans les villages, en temps d'épidémie.

La ventilation était représentée à l'Exposition d'Hygiène par des ventilateurs à pression, véritables pompes à air, aspirantes et foulantes, exécutés d'après les idées professées par M. E. Trélat, et qui ont paru résoudre de la manière la plus satisfaisante ce difficile problème.

On y a vu figurer, pour la première fois, les vitres en verre perforé, destinées à l'introduction de l'air nouveau, dont l'usage est plus particulièrement indiqué pour les dortoirs et salles de réunion des habitations collectives, pour les escaliers, les cabinets d'aisance, les cabinets de toilette, les cuisines en sous-sol, les écuries, etc.

L'éclairage naturel a été étudié et représenté par M. E. Trélat, qui a montré que l'on doit introduire dans les pièces de la lumière venant directement du ciel, et qu'à cet effet les draperies doivent dégager entièrement la partie supérieure des fenêtres.

Des panneaux exposés par l'éminent professeur du Conservatoire des Arts et Métiers montraient la façon dont on doit éclairer un hôpital, une école. Pour l'école, M. Trélat veut une baie d'éclairage unique, vaste, haute, orientée au nord.

L'éclairage artificiel s'est signalé par l'exposition de lampes qui sont des appareils d'éclairage et d'aération combinés. Les lampes permettent, non seulement d'évacuer au dehors les produits de la combustion, mais encore d'entraîner à l'extérieur l'air vicié de la pièce, grâce à une galerie ventilatrice dont elles sont munies, et qui sert à purifier l'air des chambres, au lieu de le vicier.

On a remarqué aussi de nombreux appareils pour le chauffage local ou central, ainsi que des plans pour chauffage

d'habitations privées ou collectives. La plupart de ces appareils étaient surtout construits en vue de l'utilisation la plus complète possible de la chaleur produite : tuyaux à ailettes, de formes différentes et se prêtant au chauffage direct par le feu comme au chauffage par la vapeur ou l'eau ; — divers plans de chauffage et de ventilation combinés, soit par l'eau chaude, soit par la vapeur à basse pression, permettant d'introduire dans les appartements de l'air nouveau à + 36 degrés, l'air vicié sortant par des ventouses placées au ras du sol, aspiré par une gaine qui enveloppe le tuyau de fumée et la conduite principale d'eau chaude ; — des chaudières pour bains chauffés au gaz avec brûleurs mobiles ; — appareil aéro-condenseur, destiné à utiliser, pour la production d'air chaud, la vapeur perdue des machines à vapeur ; — enfin un régulateur automatique de la température pour tous les modes de chauffage et pour le réglage de la température de l'eau des bains.

Le mobilier scolaire avait été l'objet d'une attention particulière : tables-bancs d'une grande variété de types, les unes mobiles, se relevant et s'abaissant à volonté, de manière que l'enfant ne soit pas obligé de se forcer pour gagner ou quitter sa place ; d'autres, susceptibles de s'élever à mesure que l'enfant grandit ; tables à usages multiples, permettant d'incliner à volonté la tablette, qui peut servir successivement pour plusieurs usages et dans diverses attitudes, etc. ; tables à accoudoirs, du Dr Dally, destinées surtout à éviter les déviations de la colonne vertébrale, si fréquemment dues aux attitudes vicieuses des élèves.

Le projet de maternités de MM. Pinard et Lafollye a beaucoup attiré l'attention. Voici en quels termes en parle M. Richard :

« Les auteurs partent de cette donnée qu'avec une bonne hygiène, une bonne antiseptie, il est inutile de séparer les nouvelles accouchées, comme cela se pratique actuellement, avec un succès parfait d'ailleurs, au pavillon Tarnier ; il leur paraît suffisant d'avoir un pavillon d'isolement pour les femmes qui arriveraient déjà infectées. » Dans les salles projetées, toutes les conditions hygiéniques susceptibles d'assurer l'aseptie seraient rigoureusement observées.

M. Richard cite également, avec les plus grands éloges, les plans et photographies des nouveaux bâtiments de l'hospice de Bicêtre affectés aux enfants épileptiques, arriérés, idiots, construits d'après les indications de M. Bourneville.

Pour obvier aux dangers occasionnés par les matières orga-

niques accumulées sous les parquets, deux moyens ont été proposés : l'un consistant à supprimer totalement l'espace vide laissé sous le parquet, l'autre à faciliter le nettoyage périodique, grâce à des parquets sans clous, d'un remontage et d'un démontage aisés.

L'Exposition des bureaux d'Hygiène créés par différentes municipalités a paru particulièrement digne de toute l'attention des hygiénistes. On y a été frappé surtout des résultats obtenus par le bureau d'hygiène de la ville de Bruxelles, qui se traduisent par une diminution notable de la mortalité de la population de cette ville (3000 personnes de moins par an que dans les années antérieures à sa création), par le nombre sans cesse croissant des vaccinés et la diminution corrélative de la mortalité par variole, ainsi que par l'abaissement du tribut mortuaire annuel prélevé sur les individus de trente à quarante ans par les maladies épidémiques et symotiques (fièvre typhoïde, diphtérie, scarlatine, etc.).

On signale enfin, comme méritant une étude à part, la partie de l'Exposition consacrée aux appareils mis en usage dans les laboratoires, notamment dans celui de M. Pasteur, dans le laboratoire municipal de chimie de la ville de Paris, à l'observatoire de Montsouris, et dans le laboratoire que M. Cornil a mis à la disposition des élèves en médecine pour l'étude des bacteries, etc.

Le laboratoire de M. Pasteur offrait un trop grand intérêt pour que le public ne s'empressât pas d'aller voir les cages où l'on place les animaux qui servent aux expériences, les petites seringues avec lesquelles on pratique les injections, ainsi qu'un grand nombre de fioles pleines de liquides contenant le virus rabique avec des degrés variés de force.

Les organisateurs de l'Exposition, ajoute la *Gazette des hôpitaux* qui nous a fourni les descriptions et analyses qui précèdent, avaient joint l'attrait d'une série de conférences sur les principales grandes questions d'hygiène publique : notamment celles de M. Gariel, sur l'éclairage au point de vue hygiénique ; — de M. Rechmann, sur le service des eaux de Paris ; — de M. Napias, sur l'hygiène de l'école ; — de M. E. Trélat, sur l'aérage et le chauffage des habitations ; — de M. A. Voisin, sur les pavillons de secours aux noyés dans la ville de Paris ; — de M. Bailly (de Chambly), sur l'inspection médicale des écoles ; — de M. A.-J. Martin, sur les réformes sanitaires et leurs avantages pour la santé publique ; — de M. du Mesnil, sur le nettoyage des villes et l'enlèvement des ordures ména-

gères; — de M. Cheysson, sur les logements ouvriers; — de M. Bertillon, sur les mouvements de la population de Paris; — de M. Grancher, sur la prophylaxie de la rage; — de M. J. Rochard, sur les progrès de l'hygiène des villes; — de M. Durand-Claye, sur l'assainissement municipal, etc.

La durée de l'Exposition a été d'environ deux mois, pendant lesquels elle a reçu plus de cent mille visiteurs.

3

Exposition des collections de la mission Brazza au Muséum d'histoire naturelle.

Par un arrêté du Ministre de l'Instruction publique, M. Jacques Savorgnan de Brazza, frère du célèbre voyageur à qui la France doit aujourd'hui la possession de l'immense territoire compris entre l'Ogôoué et le Congo, était chargé d'une mission scientifique, ayant pour but d'étudier, au point de vue de l'histoire naturelle et de l'ethnographie, les pays sur lesquels l'expédition de l'Ouest Africain allait étendre sa domination, pays dont la plus grande partie n'avait jamais encore été explorée.

M. de Brazza était autorisé à s'adjoindre, comme collaborateur, M. Attilio-Pecile, ancien élève de l'Université de Turin, que des travaux de géologie et de géodésie avaient déjà fait connaître très avantageusement. Se trouvaient aussi attachés à la mission scientifique : pour la botanique, M. Thollon, et pour l'ethnographie, MM. Dolisie et Michaud.

Comme nous avons parlé en son temps de cette mission[1], nous ne reviendrons pas sur les particularités qui la concernent. Nous nous bornerons à dire que l'Exposition des collections de la mission Brazza, réunies au Muséum d'histoire naturelle, mettait sous les yeux du public tous les spécimens des produits naturels appartenant aux trois règnes de la nature recueillis par le savant explorateur du Congo.

1. 28e année, page 318; 29e année, p. 290.

4

L'Exposition d'Horticulture.

Le dimanche 16 mai a eu lieu la clôture de l'Exposition annuelle de la Société nationale d'Horticulture de France.

Bien que venant après la magnifique exposition de 1885, qui était internationale, l'Exposition horticole a été très remarquée du grand public parisien, qui lui a fait bon accueil, en venant chaque jour se presser dans les allées, à peine assez spacieuses pour le contenir.

L'impression que laissait une visite à cette Exposition, c'était que le goût des plantes fleuries est définitivement revenu, remplaçant celui des plantes à feuillage, qui ont pendant bien des années bénéficié d'un engouement exclusif. Voilà donc ces dernières revenues à leur véritable rôle de plantes à grand effet. On ne saurait se plaindre de ce revirement; car bien des jolies plantes fleuries délaissées pour un moment nous reviennent, et beaucoup de plantes nouvelles à fleurs sont introduites de toutes parts.

5

Exposition de la Société physique.

Les deux séances que la Société française de Physique tient chaque année à l'époque de la réunion à Paris des Sociétés savantes, ont, comme toujours, attiré un nombre considérable de visiteurs. Nous reproduirons le compte rendu de cette intéressante Exposition, donné dans le *Bulletin international d'électricité.*

« L'éclairage des salles d'exposition était naturellement produit par l'électricité; il présentait cette année un intérêt particulier, par suite de l'emploi des lampes incandescentes de M. A. de Lodyguine, que le public voyait appliquées pour la première fois. Ces lampes sont le résultat des études non interrompues que M. de Lodyguine poursuit depuis longtemps déjà sur la question de l'éclairage électrique à incandescence,

pour lequel il prenait un brevet dès l'année 1872. Elles sont caractérisées par l'élévation de leur rendement lumineux; suivant les dires de l'inventeur, les foyers de faible intensité, de 10 à 50 bougies, absorberaient environ 1,7 *volt* par bougie, c'est-à-dire à peu près les deux tiers de la force exigée par les lampes les plus économiques proposées jusqu'à ce jour. Les foyers plus intenses, de 100 à 400 bougies, ne prendraient même que 0,8 *volt* par bougie.

« L'éclairage des salles de la Société de Physique comprenait 145 lampes, dont 24 de 10 bougies, 106 de 20, 3 de 30, 4 de 50 et 8 de 470, alimentées par trois dynamos Chertemps de 60 *volts*, débitant respectivement 30, 40 et 70 *ampères*. La force motrice était fournie par une machine à vapeur de 15 chevaux, de MM. Weyher et Richemond.

« En éclairage, nous avons encore à citer les expositions de la Société Edison, de M. A. Gérard, de M. Trouvé et de M. Radiguet, où l'on pouvait voir les appareils construits cette année.

« Peu de piles primaires; en revanche, une exposition fort intéressante des accumulateurs genre Planté, construits par MM. Reynier, Gadot et Simmen. On commence en effet en France à en revenir de l'emploi de l'oxyde de plomb, qui diminue beaucoup la solidité des plaques. On préfère sacrifier la capacité de l'élément et obtenir un appareil d'une longue durée et surtout d'un fonctionnement sûr, exempt des accidents qui se présentent souvent avec la pile Faure-Sellon-Volckmar (désagrégation des plaques positives, production de contacts par la chute de l'oxyde, etc.).

« C'est là le but des perfectionnements de M. Reynier, et les précautions qu'il prend pour éviter le foisonnement sont fort ingénieuses.

« Un appareil tout à fait nouveau est le voltamètre zinc-plomb, à très grande surface, imaginé par M. Reynier. Cet appareil est destiné aux installations industrielles de lumière électrique; adjoint à la dynamo, il doit régulariser l'éclairage et le prolonger de 15 à 20 minutes s'il arrive un léger accident aux machines, la chute d'une courroie, l'échauffement momentané d'un palier par exemple. L'inventeur a pensé, avec raison, que les avaries de faible importance seules peuvent être réparées immédiatement : lorsqu'il faut plus de 20 minutes, c'est que l'accident est grave et qu'il exige un travail de plusieurs heures, auquel cas on n'a qu'une chose à faire, arrêter complètement l'éclairage. Le voltamètre de M. Reynier répond

donc aux conditions industrielles; il peut rendre des services analogues à ceux des accumulateurs et présente sur ces derniers appareils le grand avantage d'être d'un prix de revient peu élevé. Le modèle exposé fonctionne avec 100 *ampères* et 2,36 *volts*.

« L'auto-accumulateur de M. Jablochkoff était aussi présenté aux visiteurs de l'Exposition; depuis son apparition, qui remonte déjà à un an, cette pile a été soumise à de nombreuses expériences. Dans les salles de la Société, 12 éléments ont pu alimenter une lampe Edison de 22 volts.

« En téléphonie, M. Mercadier a exposé les différents appareils qui lui ont servi dans ses récentes recherches. Nous citerons principalement le téléphone ordinaire à récepteur multiple, dans lesquel les sons sont recueillis avec des tubes de caoutchouc dans deux chambres à air, placées l'une au-dessus, l'autre au-dessous de la membrane; le téléphone à limaille de fer, prouvant que la *forme*, la *rigidité* et la *continuité* du système magnétique, dont les mouvements dans le champ de l'aimant produisent ou reproduisent les sons, sont indifférentes; et enfin le téléphone diamagnétique à membrane d'aluminium, de cuivre ou d'étain, dont le fonctionnement montre que les effets téléphoniques sont indépendants de la nature de la membrane.

« Parmi les appareils de la Société générale des Téléphones, nous avons remarqué l'appel direct de M. Berthon pour lignes à double fil, appliqué à Paris; le nouveau poste Ader pour lignes à double fil, permettant de desservir par embranchement quatre appareils situés sur une seule ligne, appliqué à Paris; le poste téléphonique de ligne bifurquée, système Ducousso, permettant de desservir deux abonnés au moyen d'une ligne à simple ou double fil, appliqué à Paris et en province.

« Beaucoup d'appareils de mesure fort intéressants dans les expositions de M. Darsonval, de M. Carpentier, de la maison Breguet et de M. Ducretet. On trouve là les modèles les plus précis et les plus pratiques de galvanomètres, d'électromètres, d'ampère-mètres, etc.

« Nous aurons terminé cette rapide revue de l'Exposition en citant l'appareil de M. Hempel pour la condensation des vapeurs sous l'influence de l'électricité statique, et la reproduction des effets lumineux de l'électricité sans l'intervention des appareils photographiques ordinaires de M. Boudet, de Paris. »

6

Exposition viticole internationale.

Une Exposition viticole, organisée sous le patronage de M. le Ministre de l'Agriculture, avec le concours de l'Union syndicale des débitants de vins de Paris et de la banlieue, a eu lieu, du 1er au 30 octobre 1886, à Paris, place du Carrousel et rue des Tuileries.

Cette Exposition comprenait trois groupes, divisés en neuf classes.

1er groupe. — Les vins de toute provenance, les bières, cidres, alcools, liqueurs.

2e groupe. — Les cépages de toutes espèces, les plants de vignes, pommiers, poiriers, houblons, fruits divers, etc.

3e groupe. — Tout le matériel que comportent la fabrication et le logement des divers liquides, ainsi que les instruments de chimie en usage dans les laboratoires.

Une chambre d'expériences, sous la direction de chimistes connus, fonctionnait en permanence.

En outre, le Comité d'organisation de l'Exposition s'était assuré la collaboration de conférenciers techniques et spécialistes, qui lui ont prêté le concours de leur parole et de leur expérience, et qui se sont fait entendre dans des conférences sur les questions ayant trait à cette œuvre d'utilité publique.

7

Exposition internationale des Sciences et des Arts industriels.

La Société nationale des Sciences et Arts a organisé, comme chaque été, une Exposition au Palais de l'Industrie. Elle a eu lieu du mois de juillet au mois de novembre 1886.

Les objets exposés seraient classés en vingt groupes :

1. Matériel de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur. — Mobilier scolaire.
2. Matériel de l'enseignement des arts et des sciences.
3. Enseignement technique. — Travaux des élèves des écoles professionnelles.

4. Enseignement physique. — Gymnastique. — Escrime, etc., etc.
5. Papeterie. — Librairie. — Gravures. — Impressions. — Photographie.
6. Instruments de musique.
7. Arts militaires. — Chasse. — Pêche.
8. Industries métallurgiques.
9. — mécaniques.
10. — électriques.
11. — chimiques.
12. Travaux publics. — Génie civil.
13. Mobilier et accessoires. — Céramique. — Cristallerie. — Art du tapissier et du décorateur.
14. Tissus. — Vêtements et accessoires.
15. Industries de luxe.
16. Alimentation. — Produits alimentaires.
17. Hygiène. — Instruments et appariels de médecine et de chirurgie.
18. Sauvetage. — Voyages. — Exploration. — Campement.
19. Locomotion par terre et par eau. — Locomotion aérienne.
20. Collections diverses. — Exposition rétrospective.

Comme l'a dit M. Muret, président de la Société nationale, cette Exposition permettait de montrer au public les progrès déjà réalisés par les écoles professionnelles anciennes et récentes, d'étudier les moyens de les développer, d'en créer de nouvelles, par la comparaison des différents systèmes ou méthodes, des mobiliers et agencements scolaires appliqués aux divers enseignements techniques, scientifiques et artistiques. Elle permettait de constater les progrès récents et les dernières inventions qui se sont produites dans les branches multiples de l'industrie : qu'il s'agisse des arts industriels, dont les applications si variées à l'habitation, au mobilier, à l'embellissement de tout ce qui nous entoure, constituent des attractions toujours nouvelles ; ou bien qu'il s'agisse des applications de plus en plus merveilleuses des sciences aux industries mécaniques, chimiques ou électriques. Elle permettait de faire connaître les perfectionnements que la science de l'hygiène nous apporte chaque jour : hygiène de la construction, hygiène de l'école, hygiène des ateliers et manufactures, hygiène de l'homme. Elle permettait enfin d'étudier le développement considérable de l'éducation en général, si heureusement complétée par l'enseignement physique que donnent les nombreuses Sociétés de gymnastique, d'escrime et de tir,

en préparant utilement les jeunes générations au travail et à l'acomplissement de leurs devoirs civiques.

8

Exposition de l'outillage des travaux publics.

Cette Exposition, organisée par le syndicat des entrepreneurs de travaux publics de France, sous le patronage du Ministre des Travaux publics, a été ouverte le 21 décembre 1885, dans la grande salle des États, au palais du Louvre (pavillon de Flore).

L'Exposition de l'outillage présentait des sujets d'étude variés : des photographies de modèles, des outils, des dessins, etc.

Le nombre et la variété des appareils représentés prouvait suffisamment que nos constructeurs peuvent satisfaire à toutes les exigences, sans avoir recours aux étrangers. On y voyait tout le matériel nécessaire à l'exécution des grands travaux, avec une adaptation à toutes les circonstances qui peuvent se présenter dans la pratique.

Nous ne pouvons passer en revue toutes les machines, engins et appareils exposés. Nous signalerons seulement une innovation due au comité d'organisation, composé de MM. Dulau, président; Gellerut, vice-président; Couvreux fils, commissaire; Ch. Bourdon, secrétaire. Cette innovation consiste à obtenir des exposants des catalogues et des notices publiés dans le même format, de manière à pouvoir les réunir en un volume.

9

Les Expositions flottantes.

Les Expositions continuent à prendre de l'extension, sous toutes sortes de formes. Le *Bulletin international de l'électricité* annonçait qu'au mois de juillet 1886 un Comité s'était formé à Paris sous le patronage du syndicat de l'industrie et du bâtiment du département de la Seine, sous la direction de

M. Berny, pour l'organisation d'une *Exposition flottante*, destinée à faire connaître à l'étranger les produits de notre industrie.

Un vaisseau de 3200 tonneaux, *la Sarthe*, sera mis par le Ministre de la Marine à la disposition du Comité, qui se chargera de l'aménagement nécessaire à sa nouvelle destination. L'Exposition comprendra 1600 mètres cubes environ de vitrines et de comptoirs ; 400 mètres carrés seront destinés aux machines. L'éclairage de toutes les parties du bâtiment sera fait à la lumière électrique. Des marchandises pourront être placées dans la cale, par les exposants qui désireront être à même de faire des livraisons immédiates.

L'itinéraire du premier voyage comprend les côtes de l'Amérique Centrale et de l'Amérique du Sud. Le départ aura lieu du Havre.

Cette entreprise a uniquement pour but de favoriser les développements de notre industrie. Un grand nombre de commerçants et de fabricants des principales villes du Nord, de l'Ouest, du Centre et de la Seine ont envoyé leur adhésion au Comité.

Nous trouvons dans le *Bulletin du Musée commercial de Bruxelles* l'extrait suivant du journal portugais le *Diareo de Noticias*.

« Nous avons été invité à visiter un navire commercial allemand, faisant partie de la flotte du commerce universel, organisée par la Société de Géographie de Berlin, en vue de faire apprécier dans le monde entier les produits de l'industrie allemande, en concurrence avec les produits similaires des autres nations. Voilà un merveilleux moyen de lutter, en pleine paix, par la civilisation. Le vapeur *Gallorps* vient visiter notre port, avec des intentions pacifiques. C'est une grande maison de commerce flottante. *Bon Marché*, *Ménagère*, *Printemps*, *Louvre*, d'un nouveau genre, elle vient nous offrir les produits des fabriques d'Allemagne. Elle nous les vend, prend nos commandes, et cela à des prix d'autant plus bas qu'elle représente les intérêts du commerce allemand réunis en association, et qu'elle est soutenue par la Société de Géographie de Berlin, qui a mis à son service une flottille de bateaux à vapeur.

« Ces vaisseaux, aménagés d'une façon toute spéciale, visiteront les ports du monde entier, pour distribuer leurs catalogues et mettre en vente leurs produits. Celui qui nous visite aujourd'hui, après avoir pris nos commandes, ira dans les ports de la Méditerranée, en laissant à Lisbonne une maison

succursale. Le président de la Société de Géographie de Berlin est à bord, et sa présence indique bien le véritable caractère de l'entreprise. Docteur en philosophie et en droit, il a compris qu'il est indispensable aujourd'hui d'appliquer ces sciences à l'industrie et au commerce, pour faire de la bonne économie politique. Le docteur Jaunnasch a fait une visite aux rédacteurs de tous les journaux. »

Tel est le but des *Expositions flottantes*, dont l'Altemagne a eu l'initiative, et qu'il est question de préparer en France.

10

Exposition agricole à Buenos-Ayres.

Une Exposition internationale agricole a été organisée à Buenos-Ayres par la Société rurale argentine. Cette Exposition a été l'occasion d'un véritable succès pour les éleveurs français de mérinos. Les anciennes relations avec les acheteurs de béliers dans l'Amérique du Sud se sont accrues dans des proportions dont on ne saurait trop se féliciter.

11

Exposition de Folkestone.

Dans sa livraison du 17 juillet 1886, le *Génie civil* annonçait que le duc de Connaught, assisté du lord-maire de Londres, de lord Granville, etc., venait de procéder à l'inauguration du *Chrystal Palace* de Folkestone, construction monumentale située sur le *West Chiff*, et destinée à devenir un nouvel objet de curiosité.

« Le bâtiment, dit le *Génie civil*, est un palais de verre et de fer, d'une forme assez élégante, et d'annexes purement provisoires.

« Au milieu de la galerie centrale est une fontaine, avec jet d'eau. Un peu au delà est l'œuvre entier du sculpteur C.-B. Birch; le sujet principal est la statue équestre *Le dernier appel du trompette*. Dans la même galerie, des vitrines ren-

ferment une série de miniatures et des collections de poteries. Les parois sont ornées d'armes et d'armures, provenant spécialement de la Tour de Londres et du Château de Douvres. On y voit encore des vieux clavecins, des instruments de musique et des meubles sculptés remontant à diverses époques, enfin de beaux spécimens d'orfèvrerie.

« Dans l'annexe de droite est une collection relevant plutôt de l'histoire que de l'art. Ce sont des instruments de supplice, chaînes, carcans, gibet, pilori, etc., appartenant à l'ancienne ville de Rye.

« Le Palais est éclairé à la lumière électrique.

« C'est l'*Electrical Power storage Company* qui a été chargée d'organiser cet éclairage, combiné de manière à servir de type pour l'éclairage d'une petite ville.

« Une réserve d'accumulateurs est toujours en charge. Il y a 36 lampes à arc, d'une force de 3000 bougies chacune, et 1250 lampes à incandescence, d'un pouvoir éclairant de 10 bougies. Deux machines Marshall, de 80 chevaux-vapeur, fournissent la force motrice. Elles mettent en mouvement 4 dynamos Crampton, lesquelles suffisent amplement au service.

« Cette Exposition est due à l'initiative privée. »

12

Exposition d'appareils d'éclairage à Bruxelles.

Cette Exposition a été ouverte à Bruxelles, le 28 mai 1886, sous le patronage de la Société belge des ingénieurs et des industriels et dans ses salons au Palais de la Bourse.

Elle comprenait tous les systèmes de lampes à gaz, électriques ou à huiles diverses, et les accessoires qui s'y rapportent.

Le but de cette Exposition n'était ni mercantile ni artistique : il était essentiellement technique et démonstratif.

Les exposants n'ont eu aucune redevance d'emplacement à payer.

L'Exposition est restée ouverte pendant un mois.

Des conférences ont eu lieu le vendredi soir de chaque semaine, à 8 heures et demie.

13

Exposition d'Électricité tenue à Édimbourg.

L'Exposition internationale d'Edimbourg, inaugurée le 6 mai 1886 par le prince Albert-Victor, renfermait 3150 lampes électriques, qui donnent une intensité lumineuse totale d'environ 570 000 bougies. L'éclairage a excité l'admiration générale, surtout dans la galerie des tableaux et le grand hall, où l'on avait un pouvoir éclairant de 130 000 bougies. Les lampes à arc étaient des systèmes Brush, Thomson-Houston et Gulcher.

Cette Exposition renfermait un petit chemin de fer électrique, établi le long de la promenade du nord.

14

La France à l'Exposition maritime de Liverpool.

M. Léo Caubet, consul de France à Liverpool, a parfaitement compris combien il était important pour nous de prendre une part honorable à l'Exposition spéciale qui s'organisait dans la ville réputée, à juste titre, comme un des ports les plus considérables et les mieux outillés du monde entier.

Pour différentes causes qu'il est inutile d'énumérer, il n'a pas été possible au gouvernement français de participer officiellement à l'Exposition de Liverpool; mais le Ministre du Commerce et de l'industrie, aussi bien que le Ministre des Affaires étrangères, ont suivi avec intérêt, avec sympathie, les efforts méritants et patriotiques de M. Caubet pour organiser à l'Exposition de Liverpool une section française, et pour y attirer les maisons qui sont l'honneur de notre industrie et de notre commerce.

La réussite a été complète. Le jury international a terminé ses travaux en septembre 1886. Un jury, dans lequel dominait l'élément anglais et qui nous a jugé avec équité, quoique sans bienveillance, c'est un événement à enregistrer. Nous ne devons pas regretter d'avoir fait de grands sacrifices pour porter

aussi loin nos produits, car nous sortons vainqueurs d'une lutte difficile, quoique dangereuse.

Les exposants français sont revenus de Liverpool avec les hautes récompenses qu'ils ont bien méritées, mais il est juste aussi de reconnaître que notre consul et les membres du jury français ont dû déployer une réelle énergie pour arriver à cet heureux résultat.

15

Exposition industrielle de Stockholm.

Une Exposition de moteurs et machines-outils, ainsi que d'outils et de modèles pour la petite industrie et les métiers, a été ouverte à Stockholm. Elle comprenait les quatre groupes suivants :

1° Moteurs pour la petite industrie ; 2° machines-outils pour bois, pierre et métal ; 3° machines pour le travail des tissus, des cuirs et peaux, du papier, etc., 3° machines auxiliaires et appareils, outils et instruments en usage dans la petite industrie ; 4° machines et appareils de petites dimensions pour la production et l'application de l'électricité.

Cette Exposition a été close le 12 septembre.

16

Exposition des produits des Indes et des colonies à Londres.

Une Exposition des produits des Indes et des colonies a été ouverte à Londres, le 7 mai 1886, sous la présidence de la reine Victoria.

La reine en a fait elle-même l'ouverture. Elle était accompagnée de la princesse impériale d'Allemagne, de la princesse de Battenberg et du général sir Henry Ponsomby.

Sur tout le parcours du cortège de la reine, depuis Paddington, se pressait une foule énorme. Les abords de l'Exposition avaient été de bonne heure assiégés par un nombre considérable de personnes, désireuses de voir de près la cérémonie.

Les décorations extérieures de l'Exposition, qui consistaient principalement en fleurs, étaient du plus heureux effet. Le grand vestibule d'entrée disparaissait littéralement sous les fleurs, parmi lesquelles on remarquait surtout de gigantesques plantes des Indes.

Devant la porte d'entrée se trouvaient, au moment où arrivait la reine, le duc de Connaught et le duc de Cambridge.

L'Exposition des Indes et des colonies occupait de grands bâtiments dans le quartier de South-Kensington, entre le musée de ce nom et le monument élevé en l'honneur du prince Albert dans Hyde-Park.

Les colonies représentées étaient : l'Inde, le Dominion du Canada, la Nouvelle-Galles du Sud, Victoria, Queensland, l'Australie du Sud, l'Australie occidentale, la Nouvelle-Zélande, les îles Fidji, le Cap de Bonne-Espérance, Natal, Sainte-Hélène, Ceylan, Maurice, les établissements du détroit de Malacca, Hong-Kong, Bornéo, la Guyane anglaise, les Antilles anglaises, Honduras, les établissements de l'Afrique occidentale, Malte, Chypre et les îles Falkland. Les cours séparant les sections étaient plantées d'arbustes ou de beaux parterres; des serres renfermaient des plantes exotiques rares.

Comme dans toutes les Expositions, on trouvait des restaurants et des cafés, où des hommes habillés en Indiens ou Malais servaient du thé, du café, etc. Les musiques et l'éclairage contribuaient à donner un aspect de fête à cette Exposition.

On y voyait figurer une vieille rue de Londres, de l'époque des Normands.

La section indienne était la plus belle de toutes.

La galerie centrale, située en face, réunissait les spécimens des arts et de l'industrie de l'Inde. Les vitrines étaient garnies des produits des diverses provinces, avec un avant-mur où était représentée l'architecture spéciale à chaque pays.

Une salle spéciale contenait la partie agricole, économique et ethnologique de l'Inde. On voyait encore, dans cette salle, des modèles de fermes, de maisons, de marchés avec des instruments aratoires.

Les types des nombreuses races d'indigènes étaient reproduits en grandeur naturelle. On pouvait y faire une étude complète des types indiens.

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES

I

Séance publique annuelle de l'Académie des Sciences de Paris, du 21 décembre 1885.

La séance a été ouverte sous la présidence du vice-amiral Jurien de la Gravière.

C'est d'une voix émue que l'amiral Jurien de la Gravière a rappelé les nombreuses pertes faites par l'Académie pendant le cours de l'année 1885. « Neuf de nos confrères nous ont quittés, a dit le Président. Je ne dirai pas que nous les avons perdus. Ils sont seulement partis les premiers ; nous les retrouverons dans ce monde où leurs œuvres les suivent. »

Après avoir récapitulé les découvertes faites en 1885, l'amiral a ainsi terminé son discours :

« La même année aura vu les progrès de l'aérostat dirigeable, la guérison de la rage et la transmission de la force par l'électricité. »

La proclamation des prix décernées pour 1885 a suivi. Voici dans quel ordre :

GÉOMÉTRIE.

Prix Bordin. — Deux mille francs, attribués à M. P. Appel. Mille francs à M. Otto Ohnesorge. Mention honorable à M. A. de Saint-Germain.

Prix Francœur. — Décerné à M. Émile Barbier.

MÉCANIQUE.

Prix extraordinaire de six mille francs, destiné à récompenser tout progrès de nature à accroître l'efficacité de nos forces navales.

Ce prix a été partagé ainsi :

1° A M. Hélie, deux mille francs; 2° à M. Hugoniot, mille francs; 3° à M. Doucaud du Plan, mille francs; 4° à M. Ph. Hatt, mille francs; 5° à M. Lucy, mille francs.

M. Hélie est l'auteur d'un *Traité de balistique expérimentale*, dont la seconde édition a été publiée en collaboration avec M. Hugoniot. Les nombreuses expériences exécutées dans ces vingt dernières années, tant en France qu'à l'étranger, ont été mises à contribution pour la rédaction de cet ouvrage. Il est donc, à beaucoup d'égards, entièrement neuf dans sa deuxième partie. Sans entrer ici dans les détails, M. de Jonquières, rapporteur, fait observer que, sous la direction toujours vigilante de M. Hélie, le plan général et la méthode primitive ont été conservés, c'est-à-dire que l'expérience y sert de base, sans qu'on y ait négligé le concours de la mécanique rationnelle, chaque fois que s'est présentée l'occasion justifiée d'y faire appel.

En 1878, un professeur de l'École navale, M. Doucaud du Plan, s'est proposé de mettre en lumière *les investigations de l'ancienne Académie royale de marine* qui, pendant près d'un demi-siècle, prêta, dans le port de Brest, à la navigation et à la tactique militaires le secours d'une science résolument entrée dans la voie du progrès.

L'ouvrage ayant pour titre *Notions sur le phénomène des marées*, de M. Ph. Hatt, est un résumé des leçons que ce professeur été chargé de faire aux jeunes ingénieurs-hydrographes.

L'*Index géographique*, de M. Lucy, publie annuellement tous les renseignements qui, dans les ports français ou étrangers, peuvent être utiles à nos capitaines et seconder leurs opérations commerciales.

Prix Poncelet. — Ce prix a été décerné à M. H. Poincaré, pour l'ensemble de ses travaux mathématiques.

Prix Montyon. — M. J. Amsler-Laffon a obtenu ce prix. Il a imaginé, puis construit un instrument ayant pour objet d'évaluer mécaniquement la valeur d'une aire plane, instrument

auquel il a donné le nom de *planimètre polaire*, et qui a reçu, par sa simplicité et par la facilité du maniement, de nombreuses applications.

Prix Plumey. — Le travail de M. Bienaymé, destiné à l'instruction des élèves du génie maritime, a valu à son auteur l'un des deux prix décernés.

M. V. Daymard, qui a obtenu l'autre prix, a présenté sous une forme concise, la solution complète du calcul et de la représentation graphique de la stabilité d'un navire dans tous les cas possibles.

Prix Dalmont. — Obtenu par M. Félix Lucas, ingénieur en chef des ponts et chaussées, adjoint à la direction des phares, pour ses travaux très nombreux et très variés : particulièrement ses recherches expérimentales sur la durée de l'étincelle électrique, faites en collaboration avec M. Cazin; son mémoire sur l'équilibre et le mouvement des systèmes matériels et celui relatif aux vibrations calorifiques, etc.

Prix Fourneyron. — M. J. D. Colladon, qui a remporté ce prix, est le premier qui ait proposé (1852) l'emploi de l'air comprimé, substitué aux câbles, pour transmettre la force dans les tunnels, et c'est d'après ses idées que l'on a établi les compresseurs de Modane et Bardonnèche, régions extrêmes du tunnel du Mont-Cenis.

En 1871, M. Colladon inventa, pour la compression de l'air, une pompe dont le piston et la tige, prolongés au delà du cylindre, sont creux; leur intérieur est constamment refroidi par de l'eau amenée dans un tube concentrique à la tige, et qui ressort par l'espace annulaire.

Les pompes à grande vitesse du système Colladon employées pour le percement du tunnel du Mont-Saint-Gothard ont donné deux fois plus de puissance en air comprimé que les appareils qui avaient servi au Mont-Cenis. M. Colladon est donc le véritable créateur des compresseurs, et il a apporté au Saint-Gothard des améliorations considérables aux anciens appareils du Mont-Cenis.

ASTRONOMIE.

Prix Lalande. — Ce prix a été décerné à M. Thollon, pour le beau dessin du spectre solaire qu'il a exécuté à l'Observatoire de Nice. Ce travail n'a pas exigé moins de quatre années d'efforts non interrompus ; il a réalisé un progrès important dans le domaine de l'astronomie physique. M. Thollon l'a exécuté avec le puissant spectroscope de son invention.

Prix Damoiseau. — Aucun mémoire n'ayant été adressé, le concours reste ouvert.

Prix Valz. — M. le Dr Spœrer, attaché à l'Observatoire astro-physique de Potsdam, et connu depuis longtemps par ses travaux sur les taches du soleil, a obtenu ce prix.

Parmi les résultats obtenus par cet astronome, se trouve la démonstration d'une loi, bien singulière, qui règle la production des taches. En vertu de cette loi, ces phénomènes occupent sur les deux hémisphères du soleil des zones qui se contractent et se dilatent alternativement à chaque période décennale. Il y a là une relation frappante entre la distribution des taches en latitude et les époques de leurs maxima et de leur minima ; et il en résulte que le mode d'activité qui préside à leur apparition, et qui se rattache profondément à la constitution même de cet astre, subit, à la surface même, des fluctuations périodiques, d'une régularité frappante.

PHYSIQUE.

Prix Bordin. — Décerné à M. Edlund, professeur de physique à l'Académie royale des sciences de Suède, pour sa brochure ayant pour titre *Sur l'origine de l'électricité atmosphérique du tonnerre et de l'aurore boréale.*

M. Edlund rapporte le dégagement de l'électricité atmosphérique à des effets d'induction électromagnétique, qu'il a nommée *induction unipolaire.* L'expérience fondamentale sur laquelle reposent ces effets consiste en ce que, si un cylindre creux conducteur entoure une moitié d'un aimant permanent, dont l'axe est le même que celui du cylindre, la seconde moitié de l'aimant étant en dehors, au moment où le cylindre est mis en rotation, il se produit dans la direction de chaque génératrice de ce cylindre une différence de potentiel, dépendant du sens du mouvement de rotation, mais qui reste la même et de même sens, que l'aimant soit fixe ou mobile en même temps que le cylindre.

En assimilant la Terre et la partie supérieure de l'atmosphère à des conducteurs qui tournent sans cesse, et qui sont soumis à l'influence du magnétisme terrestre agissant constamment, l'auteur en conclut que l'air tend à prendre une charge positive et la Terre une charge négative. En outre, cette électricité positive est bientôt conduite en haut de l'atmosphère, où elle se dirige vers les pôles, par l'influence de cette même force magnétique.

L'air à la surface du sol n'est pas conducteur; mais, en raison de la diminution de pression, sa conductibilité devient sensible dans les hautes régions : ce qui permet aux effets précédents de se produire. Du reste, dans ces régions se montrent les aurores boréales, dont l'origine électrique est hors de doute.

Dans cette hypothèse, l'électricité positive de l'atmosphère et celle négative de la Terre se réunissent, pour donner lieu à un mouvement incessant d'électricité, entretenu par l'action inductive du magnétisme terrestre. L'auteur montre comment la résistance à la neutralisation des électricités, forte dans les régions équatoriales, diminue en s'approchant des pôles, de sorte que dans les premières il se manifeste des décharges disruptives, tandis que dans les hautes latitudes il se produit des décharges lentes plus ou moins continues.

Prix Lacaze. — L'ensemble des travaux importants de M. Gernez, dont plusieurs sont devenus classiques, désignait ce savant pour l'une des plus hautes récompenses dont dispose l'Académie.

Dans son premier travail, remontant à l'année 1864, M. Gernez a repris avec succès une expérience célèbre sur le pouvoir rotatoire de la vapeur d'essence de térébenthine, l'expérience commencée par Biot dans les serres du Luxembourg, et qui se termina par une explosion, au moment même où l'illustre physicien croyait avoir constaté l'existence du phénomène.

M. Gernez s'est encore occupé de différentes recherches d'analyse spectrale. Mais il s'est surtout attaché à l'étude de phénomènes curieux : il s'agit de ces états d'équilibre instable dans lesquels les corps peuvent éprouver des transformations physiques importantes, sans l'intervention d'aucune énergie étrangère, à la condition qu'ils soient sollicités par une cause extérieure infiniment petite, capable de provoquer le début du phénomène. Il s'agit surtout ici des effets de *surfusion*.

STATISTIQUE.

Prix Montyon. — Deux prix ont été décernés : l'un à M. le Dr de Pietra-Santa, l'autre à M. O. Keller.

Une mention exceptionnellement honorable a été accordée à M. le Dr J. Socquet, et deux mentions très honorables ont été obtenues par MM. V. Turquan et le Dr A. Chervin.

Les mémoires de M. Prosper de Pietra-Santa, sous le titre

de *Contributions à l'étude de la fièvre typhoïde à Paris*, ont paru assez riches en faits et résulter de travaux assez considérables pour mériter le prix à leur auteur.

M. O. Keller est l'auteur de publications sur la *Statistique minérale* et les *Appareils à vapeur en France et en Algérie.*

M. le Dr Arthur Chervin a produit une étude statistique sur la *taille* dans le département de la Seine-Inférieure.

Sous le titre de *Contributions à l'étude statistique sur le suicide en France de* 1826 *à* 1878, M. Jules Locquet a présenté un manuscrit avec dix-sept tableaux graphiques et sept cartes teintées, et vingt et un tableaux numériques.

Enfin, M. Victor Turquan, rédacteur au Ministère du Commerce, est l'auteur d'un travail très considérable sur la *population spécifique de la France.*

CHIMIE.

Prix Jecker. — Ce prix a été partagé entre MM. Prunier (4000 fr.), R.-D. Silva (4000 fr.) et G. Rousseau (2000 fr.).

M. Prunier, professeur de chimie analytique à l'École supérieure de Pharmacie, a publié d'intéressantes recherches sur les carbures dérivés des pétroles d'Amérique, sur les glycérines et sur la quercite. On lui doit un travail d'ensemble sur l'oxydation des principaux alcools polyatomiques (glycérine, érythrite, quercite, mannite).

Les premiers travaux de M. R.-D. Silva, chef du laboratoire d'analyse générale à l'École Centrale, remontent à l'année 1867 ; ils ont pour objet la production simultanée des ammoniaques composées, de l'alcool amylique, la formation de la propylamine normale et la préparation de l'oxyde de triéthylphosphine. L'auteur a préparé ensuite un grand nombre d'éthers de l'alcool isopropylique. Il a pu fixer les règles générales de l'action de l'acide iodhydrique gazeux sur les éthers. L'emploi du même réactif lui a permis de transformer la glycérine en alcool propylique normal. — M. Silva a obtenu plusieurs carbures aromatiques à l'aide de la méthode générale de synthèse de MM. Friedel et Crafts. Il a effectué la synthèse totale de la glycérine en collaboration avec M. Friedel, etc.

M. G. Rousseau, sous-directeur du laboratoire d'enseignement et de recherches de la Sorbonne, a publié d'intéressants travaux, soit de chimie minérale, soit de chimie organique. Parmi ces derniers se trouve un travail sur un nouveau glycol,

dérivé de l'un des deux phénols qui se rattachent à la naphtaline.

Prix Lacaze. — M. A. Ditte, professeur à la Faculté des sciences de Caen, a remporté ce prix.

Depuis quinze ans, M. Ditte a publié, sur des sujets très variés de chimie minérale, de nombreux Mémoires, qui ont été favorablement accueillis par l'Académie. Ses recherches ne se bornent pas aux réactions chimiques proprement dites : elles portent également sur les constantes physiques qui s'y rattachent, telles que la chaleur de combinaison des éléments, la chaleur d'hydratation ou de dissolution des composés, leur tension de dissociation, etc.

GÉOLOGIE.

Prix Delesse. — Ce prix a été accordé à M. de Lapparent. Un encouragement de mille francs a été attribué à M. A. Caraven-Cachin.

M. de Lapparent s'est d'abord fait connaître par des travaux de géologie descriptive. Son *Mémoire sur le pays de Bray* a été rédigé pour servir de type aux descriptions régionales qui devaient accompagner la publication de la Carte géologique de la France, et l'on peut dire qu'il peut servir de modèle.

En 1874, à propos du tunnel sous la Manche, M. de Lapparent fit adopter l'idée de rechercher l'allure des lignes d'affleurement sous le détroit. Il accomplit ce programme en collaboration avec M. Potier.

M. de Lapparent a servi pendant quinze ans de collaborateur à M. Delesse pour la *Revue de Géologie*, faisant connaître chaque année les travaux relatifs à cette science.

Le *Traité de Géologie* de M. de Lapparent se trouve dans des conditions exceptionnelles. A part la méthode rigoureuse et systématique qui a présidé à la disposition des matières, l'auteur a le droit de revendiquer dans plusieurs chapitres une part personnelle.

Le très volumineux travail de M. Alfred Caraven-Cachin a pour titre *Esquisse géographique et géologique du département du Tarn;* il est accompagné d'une Carte géologique inédite, à grande échelle et très détaillée.

BOTANIQUE.

Prix Barbier. — L'Académie a décidé qu'une moitié du prix serait attribuée à M. Raphaël Dubois et l'autre moitié à MM. Heckel et Schlagdenhauffen.

M. Raphaël Dubois a envoyé une note sur une *machine à anesthésier*. Cette machine rappelle, par quelques-unes de ses parties, la pompe dite *des prêtres;* elle permet d'obtenir automatiquement un mélange exact d'une quantité donnée de chloroforme, d'éther, etc., et d'un volume donné d'air ou de tout autre gaz.

Sept Mémoires ont été envoyés par M. Heckel.

Cinq autres Mémoires ont été produits en collaboration par MM. Heckel et Schlagdenhauffen.

Prix Desmazières. — Décerné à M. Leclerc du Sablon, agrégé, préparateur à l'École Normale, pour ses *Recherches sur les Hépatiques.*

Prix Montagne. — M. Patouillard, pharmacien à Fontenay-sous-Bois, a obtenu ce prix, pour le premier volume de son ouvrage intitulé *Descriptions et analyses microscopiques des champignons nouveaux, rares ou critiques.*

ANATOMIE ET ZOOLOGIE.

Grand prix des sciences physiques. — Ce prix a été obtenu par M. Johannès Chatin, maître de conférences à la Sorbonne, pour son mémoire ayant pour titre *Recherches sur les organes tactiles des Insectes et des Crustacés.*

Prix Bordin. — Prix prorogé en 1887.

Prix Da Gama Machado. — Accordé à M. Paul Girod, qui a adressé plusieurs Mémoires sur les parties colorées du système tégumentaire des animaux.

MÉDECINE ET CHIRURGIE.

Prix Montyon. — Trois prix (de 2500 francs chacun) ont été accordés aux auteurs suivants :

A M. le docteur Augustin Charpentier, pour ses mémoires sur les fonctions de la rétine; à M. le docteur L.-H. Farabeuf, pour son *Traité de Manuel opératoire;* et à MM. J. Regnaud et E. Villejean, pour leurs *Recherches sur les propriétés anesthésiques des formènes et de leurs dérivés chlorés.*

Trois mentions honorables ont été obtenues par MM. les docteurs E. Gavot, P. Redard et P. Topinard.

De plus, huit citations honorables ont été accordées à MM. les docteurs Moncorvo, L.-A. Paoli, Polaillon, L.-A. de Saint-Germain. Saint-Yves Ménard, Ed. Retterer, de Robert de Latour et L. Thomas.

Prix Bréant. — Les intérêts de la fondation de ce prix, montant à 5000 francs, ont été attribués à M. le docteur Mahé, médecin sanitaire de France à Constantinople. Deux mémoires ont été envoyés par lui : 1° *Mémoire sur la marche et l'extension du choléra asiatique des Indes Orientales vers l'Occident, depuis les dix dernières années* (1875-1884), *et sur quelques conséquences qui en résultent;* 2° *Rapport adressé à M. le Ministre du Commerce sur la recherche de l'origine du choléra d'Égypte en* 1883.

Quatre mentions honorables ont été accordées : trois de 1500 francs et une de 500 francs : 1° à M. le docteur L. Bouveret : *Études sur les foyers cholériques de l'Ardèche;* 2° à M. Gabriel Pouchet, série de recherches sur le sang et les déjections des cholériques; 3° à M. Émile Rivière, auteur d'une série d'études statistiques très soignées sur le choléra observé dans les hôpitaux civils de Paris (novembre 1884 à janvier 1885); 4° à M. A. Villiers, pour sa Note sur la formation des ptomaïnes dans le choléra.

Prix Godard. — Ce prix a été remporté par M. le docteur Ernest Desnos, qui a envoyé deux mémoires, à savoir : 1° *Étude sur une cause particulière de rétention d'urine;* 2° *Recherches anatomiques sur l'appareil génital des vieillards.*

Prix Lallemand. — Attribué à M. le docteur Grasset, professeur à la Faculté de médecine de Montpellier, pour son ouvrage intitulé *Traité pratique des maladies du système nerveux.*

Une mention honorable a été accordée à M. le docteur Bernard, de Marseille, pour sa thèse inaugurale ayant pour titre *De l'aphasie et de ses diverses formes.*

PHYSIOLOGIE.

Prix Lacaze. — Ce prix a été décerné à M. Duclaux, qui, depuis plus de vingt ans, poursuit des travaux témoignant d'une longue persévérance et d'un constant effort vers le mieux, dans les divers sujets qu'il a abordés. Il a caractérisé les

traits secondaires des fermentations, et il en a étudié les produits. Les tensions des vapeurs l'ont aussi occupé, etc.

Prix Montyon. — Le prix a été décerné à M. C.-A. Rémy, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, pour son travail sur les *nerfs éjaculateurs.*

Une mention honorable a été accordée à M. le docteur Rouch, de Montpellier, pour son mémoire sur *La méthode graphique appliquée à la physiologie du gros intestin.*

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE.

Prix Gay. — Obtenu par M. le capitaine Defforges, attaché au service géographique du Ministère de la Guerre.

Le mémoire de ce savant répond parfaitement au programme proposé par l'Académie : il comprend d'abord un historique complet et un examen critique des observations faites avec les diverses formes de pendule; en second lieu, une étude expérimentale très intéressante des points sur lesquels le pendule à réversion prête à de sérieuses critiques; enfin la construction et la méthode d'observation d'un pendule à réversion, modifié de manière à atténuer et même à éliminer l'influence de toutes les causes perturbatrices signalées jusqu'ici.

PRIX GÉNÉRAUX.

Prix Montyon (Arts insalubres). — Un prix de 2500 francs a été décerné à M. Ch. Girard, directeur du laboratoire municipal de Paris.

Sous le titre de *Documents sur les falsifications des matières alimentaires et sur les travaux du laboratoire municipal*, cet habile chimiste a publié deux gros volumes in-4, concernant l'organisation et les travaux de cet établissement. On trouve dans ces ouvrages des indications précieuses sur la statistique, l'origine, la composition normale, la falsification des produits soumis à l'examen du laboratoire, ainsi que les procédés qui servent à reconnaître les fraudes.

Un autre prix de 2500 francs a également été décerné à M. Chamberland, qui, s'inspirant des procédés employés par M. Pasteur pour séparer les microbes de leurs milieux de culture, est parvenu à débarrasser les eaux potables de toute

poussière minérale ou organisée, en leur faisant traverser, sous pression et de dehors en dedans, des tubes poreux en porcelaine dégourdie, qu'il appelle *bougies filtrantes*.

Prix Cuvier. — Ce prix a été décerné à M. Van Beneden, professeur à l'Université de Louvain, correspondant de l'Académie, qui, depuis un demi-siècle, s'est signalé par une longue série de recherches sur l'organisation et le développement des animaux inférieurs, par des observations et des expériences de la plus haute valeur sur les métamorphoses et les migrations des vers, par de grands travaux sur les mammifères de l'ordre des Cétacés.

Prix Trémont. — Ce prix, porté à la valeur de 2000 francs, a été partagé entre MM. Bourbouze et Sidot. Le premier est préparateur du cours de physique à la Sorbonne, et le second maître répétiteur au lycée Charlemagne.

M. Bourbouze s'est signalé par l'établissement d'un très grand nombre d'appareils, d'expériences, et tout le monde connaît le parti qu'il a su tirer de ses projections photographiques fixes et mobiles.

M. Sidot s'est élevé, de lui-même, jusqu'à préparer différents corps qui lui sont entièrement dus : un bisulfure de carbone obtenu par l'action de la lumière, une blende hexagonale phosphorescente, un verre de phosphate de chaux, etc.

Prix Gegner. — M. Valson a obtenu ce prix.

Prix Petit d'Ormoy (Sciences mathématiques). — C'est à M. G. H. Halphen que ce prix a été accordé.

L'œuvre de ce savant chef d'escadron d'artillerie, répétiteur et examinateur d'entrée à l'Ecole polytechnique, est très considérable. Parmi les 90 mémoires dont elle se compose, plusieurs forment de véritables volumes, de 200 à 300 pages in-4. Ils se distinguent par des qualités de premier ordre : les questions traitées sont toujours importantes et difficiles; les solutions, élégantes et rigoureuses, ne sont jamais abandonnées à moitié chemin; les applications sont variées et intéressantes.

Prix Petit d'Ormoy (Sciences naturelles). — Décerné à M. Sappey, professeur à la Faculté de médecine de Paris, pour son grand ouvrage intitulé *Anatomie, Physiologie et Pathologie des vaisseaux lymphatiques, considérés chez l'homme et chez les vertébres.*

Prix fondé par Mme la marquise de Laplace. — Ce prix, consistant dans la collection complète des ouvrages de Laplace, est décerné, chaque année, au premier élève sortant

de l'École polytechnique. M. Coste (Émile-Gustave-Alfred) a obtenu ce prix.

Après la proclamation des prix, deux éloges historiques ont été lus par M. J. Bertrand, secrétaire perpétuel : ceux de Combes et de La Gournerie. Nous avons donné dans ce recueil la biographie de ces deux savants.

2

Séance annuelle de l'Académie de Médecine du 14 décembre 1886.

M. Trélat présidait cette séance.

M. Proust, secrétaire annuel, a donné lecture du rapport général sur les prix décernés en 1886.

On a procédé ensuite à la proclamation des prix, qui ont été distribués comme il suit.

Prix de l'Académie (1000 francs). — Question : *Des ruptures du canal de l'urèthre chez l'homme et de leur traitement*. Quatre mémoires ont été adressés pour ce concours. — Le prix est décerné à M. le docteur Étienne (Aubin-Joseph), de Toulouse. Une mention honorable est accordée à M. le docteur Drochon, de Bressuire (Deux-Sèvres).

Prix Amussat (1500 francs). — Le prix est accordé à M. le docteur G. Assaky, professeur agrégé à la Faculté de Lille.

Prix Barbier (2000 francs). — L'Académie ne décerne pas le prix, mais elle accorde : 1° un encouragement de 1000 francs à MM. Cadéac et Malet, chefs des travaux à l'École vétérinaire de Toulouse; 2° un encouragement de 500 francs à M. E. Masse, professeur à la Faculté de médecine de Bordeaux.

Prix Henri Buignet (1500 francs). — Le prix est décerné à M. Lafon, de Paris, préparateur au laboratoire de toxicologie.

Prix Capuron (1500 francs). — Question : *Valeur relative des différents moyens propres à déterminer l'âge de la vie intra-utérine au moment de la naissance. Applications médico-légales.* — Le prix est décerné à M. le docteur Bouillet, de Béziers (Hérault).

Prix Civrieux (1000 francs). Question : *La migraine*. — L'Académie partage le prix entre MM. les docteurs Tho-

mas (L.), de Paris, et Régeard, de Paris. Mentions honorables à MM. les docteurs Liégeois, à Bainville-aux-Saules (Vosges) et Martin (Georges), de Bordeaux.

Prix Desportes (1500 francs). — L'Académie accorde : 1° une récompense de 1000 francs à M. le docteur du Castel, de Paris; 2° une récompense de 500 francs à M. le docteur Moncorvo, de Rio de Janeiro; 3° une mention honorable à M. le docteur Callias.

Prix Daudet (1000 francs). Question : *De l'actinomycose.* — Les auteurs devaient présenter des observations originales recueillies en France. Aucun travail n'a été présenté. La même question est remise au concours pour 1887.

Prix Falret (1000 francs). Question : *Des rapports entre la paralysie générale et la syphilis cérébrale.* — L'Académie n'a reçu aucun mémoire. Le même sujet est remis au concours pour 1888.

Concours Vulfranc Gerdy. — M. Boutarel, attaché à l'hospice civil de Versailles, a été nommé stagiaire aux eaux minérales. L'Académie l'a désigné pour aller étudier en 1886 les eaux minérales du Cantal, et principalement les eaux de Chaudesaigues. — Conformément à l'article 8 du règlement, une somme de 1500 francs a été allouée à M. Boutarel.

Prix Godard (1000 francs). — L'Académie partage le prix entre Mlle A. Klumpke, de Paris, et M. le docteur Perrin (Léon), de Marseille. Une mention honorable est accordée à M. le docteur Roux (Fernand).

Prix Herpin de Metz (1500 francs). Question : *Préciser, par une série d'observations, s'il existe un traitement abortif de la syphilis confirmée.* — Le prix est décerné à M. Marcel Crivelli, interne des hôpitaux de Paris.

Prix Huguier (3000 francs). — L'Académie décerne le prix à M. le docteur Périer (Ch.), chirurgien à l'hôpital Lariboisière à Paris.

Prix de l'hygiène de l'enfance (1600 francs). — Question : *Rechercher quels peuvent être les rapports de la syphilis et du rachitisme dans la première enfance.* — L'Académie accorde : 1° un prix de 1000 francs à MM. Cazin, médecin à l'hôpital de Berck, et Iscovesco, dit Escault, interne audit hôpital; 2° une récompense de 300 francs à M. le docteur Gibert, du Havre; 3° une récompense de 300 francs à M. Jacquet (Lucien), interne à l'hôpital Saint-Louis. — Mentions honorables à MM. les docteurs Friot (A.), de Nancy, et Comby (Jules), de Paris.

Prix Laval (1000 francs). — Ce prix est accordé à M. Berlioz, chef de laboratoire à la clinique médicale de la Pitié.

Prix Louis (2000 francs). Question : *Étude de l'action du mercure, du nitrate de potasse et de la digitale.* — L'Académie ne décerne pas le prix, mais elle accorde un encouragement de 500 francs à MM. les docteurs P. Chautard et P. de Gennes, de Paris.

Prix Auguste Monbinne (1500 francs). — L'Académie accorde le prix à M. le docteur Charrin, de Paris.

Prix Orfila (2000 francs). Question : *Du venin de la vipère.* — L'Académie n'a rien reçu pour ce concours. Même question pour 1888.

Prix Oulmont (1000 francs). — L'Académie décerne le prix à M. Hallé, interne à l'hôpital Trousseau.

Prix Portal (600 francs). Question : *Le goître exophthalmique.* — L'Académie décerne le prix à M. le docteur Liégeois, de Bainville-aux-Saules (Vosges).

Prix Saint-Paul. — L'Académie ne décerne pas le prix de 25 000 francs. Elle accorde un prix d'encouragement de 1000 francs à M. le docteur Suss, de Paris.

Prix Stanski (2000 francs). — L'Académie ne décerne pas le prix, mais elle accorde : 1° une récompense de 1200 francs à MM. Cadéac et Malet, chef des travaux à l'École vétérinaire de Toulouse; 2° une récompense de 800 francs à M. le docteur Léon Bec à Mézel (Basses-Alpes).

Prix Vernois (800 francs). — Le prix est accordé à M. Monod, préfet du Finistère. — Mentions honorables à MM. les docteurs Morache, directeur du service de santé du 18e corps d'armée, Riant, de Paris, et Thoinot, de Paris.

Service de l'hygiène de l'enfance. — La somme de 2000 francs, mise annuellement à la disposition de l'Académie de Médecine par M. le Ministre de l'Intérieur, est destinée à récompenser les meilleurs mémoires adressés à la Compagnie sur l'hygiène des enfants du premier âge et aux frais de publication du rapport annuel.

L'Académie accorde : 1° Une *médaille d'or* à Mme Furtado-Heine (Paris).

2° Un *rappel de médaille d'or* à M. le docteur Sagnier, de la Grand'Combe (Gard);

3° Une *médaille de vermeil* à M. Lavergne (Moulin); M. Ory (E.), inspecteur des Enfants-Assistés du Jura; à MM. les docteurs Picard, à Selles-sur-Cher (Loir-et-Cher), et Regnoul, à Villeneuve-la-Guyard (Yonne).

Des *médailles d'argent* à MM. les docteurs Coni et Sutils, à la Chapelle-la-Reine (Seine-et-Marne);

Un *rappel de médailles d'argent* à MM. les docteurs Capelle, à Hermies; Carassus, à Milly; Driard, à Moret-sur-Loing, et Séjournet, à Révin (Ardennes);

6° Des *médailles de bronze* à MM. les docteurs Czajewski (Cyprien), à Orléans; Dumée, à Nemours; Gierszynski (Henri), à Ouarville; Jenot (E.-D.), à Dercy; Pamard, à Avignon, et Picard, à Lagny.

7° *Mentions honorables* à MM. les docteurs Gandaubert, à Montsauche; Surbled, à Corbeil, et Vidal, à Hyères (Var).

3

Congrès annuel de l'Association française pour l'avancement des sciences.

Le Congrès de 1886 s'est tenu à Nancy. Les travaux ont commencé le jeudi 12 août, sous la présidence de M. Friedel, qui a prononcé un discours sur les *Progrès de la minéralogie*. La séance d'inauguration a eu lieu au théâtre de la ville.

Après la bienvenue souhaitée aux membres du Congrès par M. Volland, maire de Nancy, le secrétaire de l'Association, M. Collignon, a lu le compte rendu de la session de Grenoble (1885). Le trésorier, M. Galande, a ensuite exposé l'état des finances de l'Association, qui compte en ce moment 4000 membres, et a accumulé plus de 400 000 francs de capital. Les revenus sont distribués chaque année en subventions scientifiques.

Dans le discours qu'il a prononcé au nom de la ville, M. Volland a fait ressortir le caractère particulier de Nancy au point de vue national.

« Ici, a-t-il dit, quand nous sentons la frontière si près de nous... et quelle frontière ! ici sur cette terre lorraine, je me trompe, sur cette terre française, nous aspirons, de toutes nos forces, à créer à développer un centre d'enseignement rayonnant dans toutes les directions, un véritable et éclatant foyer de science française, et si l'épithète d'une nationalité est trop étroite pour être placée à côté de ce grand nom la science, je dirai que du moins nous voulons mettre du patriotisme jusque dans notre amour de l'étude, et je suis heu-

reux de rendre ce public témoignage aux savants maîtres de notre jeunesse qui ont cette noble ambition d'étendre, avec les bornes de la science, le renom de la patrie française. »

Les membres du Congrès ont commencé leurs visites par celle de l'imprimerie Berger-Levrault. Ils sont allés visiter ensuite la tannerie Luc, au pont de Malzeville.

Le 14 août, visite à la verrerie de Portieux.

Les usines de Valcourt ont aussi été visitées; on y voit les machines élévatoires qui servent à l'alimentation du canal de la Marne au Rhin.

A Pont-Saint-Vincent, on est allé examiner l'établissement métallurgique de la Société des Forges de la Haute-Moselle.

La navigation fluviale s'est terminée à Messein. De là, on prend le chemin de fer pour Tantonville, terme de cette excursion, et où se trouve la grande brasserie de MM. Tourtel frères.

Le programme du 16 août comprenait, entre autres visites, celle aux usines métallurgiques de Pont-à-Mousson, ainsi qu'une autre aux usines de sel de Varangéville.

Le 17, on devait aller au Donon; mais la promenade fut tronquée, les autorités allemandes s'étant formellement opposée à l'entrée du Congrès sur le territoire de l'Alsace.

M. Ch. Casalonga a donné, dans la *Chronique industrielle*, une analyse des communications scientifiques faites à l'Association; nous reproduirons le travail de M. Ch. Casalonga.

« Nous citerons d'abord, à titre de curiosité, dit M. Ch. Casalonga, la communication de M. Coanet sur son *neutralisateur des forces de projection ou de percussion et des effets résultant des chocs*. Cette communication très curieuse demande beaucoup d'étude et d'attention, en même temps que beaucoup de bonne volonté, car son auteur émet cet aphorisme : que, par l'emploi de son système, deux trains lancés à toute vitesse l'un contre l'autre se rencontreront sans la moindre avarie ni pour l'un ni pour l'autre; il dit encore que par ce moyen il rend les cuirassés invulnérables aux torpilles. Cette étrange communication a été écoutée sans aucun signe de dénégation, ce qui prouve l'extrême libéralisme des membres de l'Association française pour l'avancement des sciences.

« M. Bouquet de la Grye, qui assistait aux séances de la section, a fait tout d'abord une communication sur la transformation de la barre du Sénégal. Le lendemain il a fait une

communication également fort intéressante sur le régime de la Loire.

« Une communication écoutée avec intérêt, et discutée ensuite par MM. Trélat et Herscher, est celle de M. Chenevier sur la sécurité des spectateurs dans les théâtres au point de vue de l'incendie.

« L'auteur de la communication, après avoir remarqué que le plus grand danger à craindre dans l'incendie d'un théâtre est l'asphyxie, constate que le temps nécessaire à l'évacuation d'un théâtre, aussi grand soit-il, ne dépasse presque jamais 7 minutes, et descend même quelquefois à $3^{m},5$, le public se pressant un peu.

« Il distingue ensuite deux causes de danger d'incendie : l'une éventuelle, la scène; l'autre permanente, la salle; et il établit comme une sorte de loi que la violence de l'incendie et la difficulté d'extinction sont en raison directe du volume d'air contenu dans la salle.

« En outre, les flammes, qui éclatent presque généralement sur la scène, appelées par la lanterne d'aérage, produisent dans la salle une sorte de déflagration en enflammant les gaz chauds.

« Il propose donc de mettre tout d'abord des châssis d'aérage au-dessus du plafond de la scène, puis d'isoler autant que possible la scène de la salle au moyen d'un rideau métallique, enfin d'ouvrir surtout de nombreuses portes sur les couloirs.

« Ce qui nous paraîtrait encore plus efficace, en dehors de l'application des extincteurs automatiques, ce serait la communication des couloirs, également par de nombreuses portes, avec des balcons extérieurs, disposés en retraite d'un étage à l'autre, ainsi qu'on vient de le faire récemment pour un théâtre belge, et de manière que par des escaliers, des échelles, ou en sautant sans trop de danger, on puisse descendre dans la rue.

« Dans la section d'agronomie, on a discuté plusieurs questions importantes, entre autres celles des blés et des conditions actuelles d'existence de l'agriculture de notre pays.

« Ont pris part à la discussion : MM. Camille Dreyfus, Raoul Duval, Faure, Frédéric Passy, députés; Alglave et Dehérain.

« Ce dernier a analysé les éléments du produit net agricole, pour montrer ceux qui peuvent modifier le plus les résultats définitifs, et il conclut qu'une exploitation ne pourrait être sauvée par la diminution des frais de culture, ni par la substi-

tution des machines à la main-d'œuvre humaine, mais seulement par l'augmentation du produit brut de la récolte en acceptant les prix actuels.

« Les agriculteurs savent bien qu'on peut y arriver en employant plus d'engrais. Malheureusement, en ce qui concerne le blé, on se heurte à une difficulté particulière : on ne peut pas fumer beaucoup sans s'exposer à le faire verser. Mais, si cela est vrai pour les espèces de blé habituellement semées en France, cela n'est pas vrai pour toutes, et M. Dehérain s'est livré à une série d'essais pour déterminer celles qui résistaient à la verse. En 1885, à Grignon, il a obtenu sans verse des rendements de 35 à 40 quintaux métriques de blé à l'hectare avec 60 à 80 quintaux de paille. Les espèces avec lesquelles il a obtenu ce résultat sont : le blé rouge d'Écosse, le sholey à épi carré et le browick. Dans ces conditions, le produit brut de la récolte variait de 900 à 1100 francs par hectare et le produit net dépassait souvent 500 francs.

« Des expériences exécutées sur une plus grande échelle, dans le Nord et le Pas-de-Calais, avec le concours de M. Porion, ont conduit à des résultats plus remarquables encore. La récolte s'est élevée, dans un cas, à 45 quintaux; dans l'autre, à 50 quintaux, c'est-à-dire 60 hectolitres, *quatre fois la moyenne de la France*, plus de deux fois ce qu'on obtient d'ordinaire dans les meilleures terres de notre pays. On pense bien que cela laissait un gros bénéfice.

« Parmi ces communications, il faut citer aussi celle, également de M. Dehérain, sur la détermination de la valeur des engrais au moyen d'une méthode très simple et facilement applicable. »

Enfin, nous résumerons la communication faite par M. André Sagnier, du *Journal de l'Agriculture*, sur la culture du blé dans l'Inde.

Selon M. Sagnier, le développement de la culture du blé dans l'Inde est étroitement lié au développement des chemins de fer; ces deux développements se sont produits et continuent à se produire avec une grande activité.

De 1876 à 1883, le nombre de kilomètres de chemins de fer que possédait l'Inde a augmenté de 12 000 kilomètres à 17 500, et le nombre d'hectares de blé de 1 million et demi à 6 ou 7 millions; ce dernier nombre a en outre doublé de 1883 à 1886, en même temps que le développement des voies ferrées a atteint 30 000 kilomètres.

Actuellement, la superficie cultivée en blé est approxima-

tivement les 13 ou 14 pour 100 de la surface totale, absolument comme en France, qui est pourtant le pays qui donne aujourd'hui la plus grande place au blé.

Il faut citer tout d'abord le Pendjab, et les provinces d'Oude et du Nord-Ouest, avec cinq millions d'hectares de blé; dans l'Inde centrale et la présidence de Bombay, la culture du blé est plus récente et moins développée; mais, tandis que dans le Pendjab il n'y a plus guère à espérer d'accroissement de culture, dans les dernières provinces, au contraire, la culture du blé prend de plus en plus d'extension, et il faut s'attendre à ce que l'Inde arrive à avoir 25 millions d'hectares de blé, c'est-à-dire le double de ce qu'elle a aujourd'hui et environ quatre fois autant qu'il y en a actuellement en France.

Ce blé des Indes arrive dans les pórts anglais, et à Londres notamment, à 17 francs le quintal, étant donné le cours actuel des frets maritimes; le blé exporté arrive presque entièrement de l'Inde centrale et de la présidence de Bombay, où il représente trois cinquièmes de la production totale, deux provenant Bombay et de Calcutta, et l'autre du port de Kurrachee.

Le reste est constitué par un huitième environ de la production du Pendjab.

« Cette exportation, qui a beaucoup augmenté depuis trois ans, n'est pas près de diminuer, ajoute M. André Sagnier d'autant plus que les négociants anglais ont un grand intérê à la développer. »

4

Réunion, à la Sorbonne, des délégués des Sociétés savantes de Paris e des départements.

La première réunion des Sociétés savantes des départements a eu lieu le 27 avril 1886, sous la présidence de M. Al. Bertrand, membre de l'Institut. Après l'allocution du président, les différentes sections se sont rendues dans leurs amphithéâtres respectifs.

La section des sciences était présidée par M. Faye.

Les vice-présidents étaient MM. Mascart et Alphonse Milne-Edwards.

M. le docteur Arnaudet, de la Société libre d'agriculture, sciences, etc., de l'Eure, fait une communication sur la cause de la chaleur intérieure du globe, sa fonction, ses rapports avec les phénomènes sismiques et volcaniques.

M. Crova, de la Faculté des sciences de Montpellier, expose le résultat de ses recherches sur la chaleur solaire.

M. Henri Gadeau de Kerville, secrétaire de la Société des Amis des sciences naturelles de Rouen, indique les résultats des nombreuses recherches zoologiques qu'il a faites dans la Seine et à son embouchure, depuis Rouen jusqu'au Havre, dans un but à la fois scientifique et pratique.

M. Guntz, de la Faculté des sciences de Nancy, fait connaître les résultats de ses recherches sur l'émétique.

M. Isambert, de la Faculté des sciences de Poitiers, communique ses travaux sur l'acide chlorhydrique et son action sur les métaux.

M. le docteur Lemoine présente les résultats de ses observations sur l'insecte du laurier-rose appelé l'*aspidiotus*.

M. Clément Sipière, président de la Société académique franco-hispano-portugaise de Toulouse, fait une communication relative à la découverte, dans le miocène des environs de Toulouse, du squelette d'une espèce de mastodonte encore indéterminée.

M. le docteur Vincent donne les conclusions de son mémoire sur les lieux les plus exposés à la foudre.

M. Fontaneau lit un mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles de la théorie de l'élasticité.

M. Duport communique un travail sur la démonstration d'une propriété fondamentale relative à la stabilité de l'équilibre.

M. Mathieu expose la distribution du magnétisme à la surface d'un aimant cylindrique.

M. Cotteau présente quelques considérations sur les échinides fossiles.

M. de Ronville, doyen de la Faculté de sciences de Montpellier, communique des faits relatifs aux formations paléozoïques du département de l'Hérault.

M. L. Fourment, de la Société d'études zoologiques, présente une communication sur un cas de parasitisme monstrueux fourni par une mouche domestique (*Musca domestica*) qui logeait dans son abdomen, devenu énorme, un helminthe appartenant au genre *Mermis*.

M. Villot, délégué de la Société des sciences naturelles du

Sud-Est, présente un mémoire de zoologie taxinomique relatif au genre *Gordius*.

M. Bigot, vice-secrétaire de la Société Linnéenne de Normandie, expose la classification des assises cambriennes et siluriennes de la Basse-Normandie.

M. Meslin, du lycée de Poitiers, insiste sur l'avantage qu'il y aurait à modifier la définition que l'on donne habituellement des gaz parfaits.

M. Viallanes, de la Société d'Études zoologiques, fait une communication sur la structure interne du cerveau des Hyménoptères.

M. Dangeard, de la Société Linnéenne de Normandie, étudie les vampyrelles et discute leur place dans la classification.

M. Haller, de la Faculté de Nancy, étudie l'action de la potasse en solution alcoolique sur l'urée, la monoéthylurée et la diéthylurée.

M. Alfred Caraven-Cachin, de la Commission des antiquités, des sciences et des lettres du Tarn, donne lecture de son *Esquisse géographique et géologique du département du Tarn*.

M. Rey-Lescure, de la Société d'histoire naturelle de Toulouse, présente, en son nom et au nom de M. Paul Rey-Lescure, son fils, une carte géologique du département du Tarn.

M. Trutat, conservateur du Musée de Toulouse, expose ses recherches sur les dolomies de Montpellier-le-Vieux.

M. Cazeneuve, de la Faculté de médecine de Lyon, fait une communication sur l'emploi des oxydes métalliques pour reconnaître dans les vins les colorants de la houille.

M. Joly dit qu'il a été présenté un vœu par la Société d'Agriculture de France, demandant la suppression de tous les colorants.

M. Cazeneuve répond que les hygiénistes aussi demandent cette suppression ; que, du reste, cette question intéresse notre réputation de probité commerciale.

M. le docteur Motais, d'Angers, fait une communication sur l'appareil moteur et l'œil de l'homme, étude physiologique. Applications à l'opération du strabisme Le docteur Motais, en ramenant la capsule de Tenon à une aponévrose musculaire et une bourse séreuse ou fascia de Tenon, a fait pour la capsule de Tenon ce que Denonvilliers avait fait pour les aponévroses du périnée.

Le docteur Motous présente au nom de M. Dreux un pince-

nez-lunette qui permet de porter des verres prismatiques de 10 degrés de chaque côté sans fatigue.

M. le docteur Delthil, de Nogent-sur-Marne, expose les résultats de son traitement curatif et prophylactique de la diphtérie par les fumigations de goudron, de gaz et d'esrentan, et donne lecture d'un mémoire. Il fait l'historique de l'impôt foncier en France.

M. Reynaud, de la Société niçoise des sciences naturelles, historiques et géographiques, contrôleur principal des contributions directes à Nice, lit un mémoire sur la même question.

M. Sanguet croit, à la différence de MM. Hüe et Reynaud, que la transformation de l'impôt foncier en impôt de quotité est possible et désirable.

L'ordre du jour appelle l'examen de la dixième question, ainsi conçue : « La diminution de la population rurale. »

M. Duc (Lucien), de l'Académie des lettres, sciences et beaux-arts de la province à Paris, recherche les causes d'ordre moral et d'ordre matériel de la diminution de la population rurale, en citant un certain nombre de faits.

M. Chénau, vice-président et délégué de la Société industrielle et agricole de Maine-et-Loire, constate les tendances fâcheuses de la classe ouvrière à quitter les campagnes pour se fixer dans les villes.

M. Levasseur, président, dit que M. Turquan, qui ne peut assister à la séance, a préparé un travail considérable sur la question.

M. Cervin parle de la dépopulation de la Normandie, surtout de 1841 à 1856.

M. Léger dit que la question peut être envisagée au point de vue économique et au point de vue du sentiment.

M. l'abbé David dit qu'il y a là une question de liberté.

M. Marc de Haut proteste contre l'idée selon laquelle les machines chasseraient des campagnes une partie de la population.

M. Certeux dit que, pour le Midi, beaucoup de viticulteurs sont allés, par suite du phylloxéra, s'établir en Algérie.

Le 1er mai, les cinq sections ayant terminé leurs travaux, se sont réunies dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, sous la présidence du Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

Différents discours ont été prononcés : par M. Bertrand, président du congrès ; par M. L. Morin, qui a proposé un projet,

à l'occasion du centenaire de 1789, de tableau comparatif de l'état du pays dans les années qui ont immédiatement précédé la Révolution, en regard de l'état de la France républicaine dans les premières années qui ont suivi la réunion des États généraux.

Ensuite M. le Ministre a pris la parole. Il a remercié chaleureusement tous les membres présents de l'ardeur infatigable qu'ils mettent au service de la science, et leur a rendu un juste hommage de reconnaissance.

5

Société d'Encouragement pour l'industrie nationale. Séance générale du 8 janvier 1886.

La séance a été ouverte sous la présidence de M. Becquerel.

Aux côtés du président siégeaient : M. Félix Leblanc, vice-président; M. Peligot, secrétaire; M. Legrand, président de la Commission des fonds; M. Bordet, rapporteur de la situation financière de la Société.

M. Becquerel a prononcé un discours dans lequel sont énumérées les pertes nombreuses éprouvées par la Société dans l'année 1885. Il a annoncé les agrandissements en cours d'exécution dans l'hôtel de la Société, et a fait appel au zèle de tous les membres pour donner plus d'extension au rôle de la Société dans les encouragements à donner à l'invention et à l'industrie.

La lecture des rapports d'usage est faite ensuite, dans l'ordre suivant :

Rapport sur l'état financier de la Société pendant l'année 1884, par M. Bordet.

Rapport des censeurs sur les comptes de l'exercice 1884.

Voici maintenant le tableau des récompenses pour l'année 1886.

Grande médaille des arts chimiques, à l'effigie de Lavoisier. — Décernée à M. Michel Perret, pour l'utilisation des pyrites de fer à la fabrication de l'acide sulfurique et l'appropriation au travail métallurgique des résidus laissés par le grillage de ces pyrites. — M. de Luynes lit, au nom de M. Aimé Girard, un rapport sur les services considérables rendus par M. Michel Perret par ses procédés industriels.

Pour reconnaître toute l'importance des travaux si généra-

lement utilisés de M. Michel Perret, la Société décerne à cet éminent manufacturier l'une de ses grandes médailles, celle qui rappelle le nom illustre de *Lavoisier*.

Prix Fourcade, de 800 francs, pour les ouvriers des fabriques de produits chimiques. — M. Legrand fait, pour M. Fourcade empêché, un Rapport sur le concours pour le prix de 800 francs fondé par les exposants de la classe 47 à l'Exposition universelle de 1878.

Ce prix est décerné, en 1885, à M. Merckel (Ignace-Richard), qui compte quarante-quatre ans de services comme ouvrier à la fabrique de produits chimiques de Javel, à Paris.

Prix Elphège Baude, pour le matériel du génie civil et de l'architecture. — Ce prix, consistant en une médaille d'or de 500 francs, a été fondé, par les exposants de la classe 65 à l'Exposition universelle de 1867, pour être décerné, tous les cinq ans, *à l'auteur des perfectionnements les plus importants au matériel et aux procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture.*

M. Schlemmer lit, au nom du Comité des constructions et des beaux-arts, un rapport sur les services importants rendus au matériel du génie civil par M. G. Eiffel. Il signale, notamment la construction de sa magnifique coupole pour l'Observatoire de Nice, et ses ponts portatifs économiques, dont les nombreuses applications ont donné les résultats les plus satisfaisants.

Pour reconnaître toute l'importance des inventions de M. G. Eiffel, la Société décerne à cet habile ingénieur le prix *Elphège Baude*.

Prix d'Aboville. — Ce prix, fondé par M. le général d'Aboville, se compose d'une somme de 10 000 francs, qui a été divisée en trois prix devant être distribués, avec intérêts échus, à tel manufacturier qui aura employé à son service, pendant une période déterminée, des ouvriers estropiés, amputés ou aveugles, et qui par ce moyen les aura soustraits à la mendicité.

Le prix, de la valeur de 3900 francs, est décerné, pour la première fois, en 1885, à la Société des ateliers d'aveugles à Paris.

DISTRIBUTION DE MÉDAILLES AUX AUTEURS D'INVENTIONS ET DE PERFECTIONNEMENTS AUX ARTS INDUSTRIELS.

Médailles d'or.

MM. Bietrix. — Fabrication d'agglomérés.
Bonnaz. — Couso-brodeur.
Cacheux, rappel de médaille. — L'*Économiste pratique.*
J. Delattre père et fils. — Épuration des eaux industrielles.
Dubois et François. — Bosseyage mécanique.
Lœbnitz. — Faïences artistiques.
Lucas. — Boulangerie-laboratoire.
Mallet. — Système de locomotive Compound.

Médailles de platine.

MM. Gemy. — Planche à dessiner.
Houdart. — Appareils pour chauffage des vins.
Lemoine. — Freins funiculaires.
Livache. — Procédés de siccativité des huiles.
Michel et Cie. — Compteurs d'eau.

Médailles d'argent.

MM. Bougarel. — Emploi du manomètre métallique pour l'épreuve des chaudières à vapeur.
Cros et Muratori. — Appareil pour manœuvrer à distance les compteurs de gaz et bec automatique.
Gellit. — Fabrication de carcasses de couronnes.
Laurent. — Pulsomètre et émulseur.
Pellecat. — Procédés de moulage.
Perreaux. — Machine à diviser.
Robin aîné. — Appareil de chauffage instantané des eaux de conduite sous pression.
Wery. — Cheminée fumivore.
Zambeaux. — Émulseur.

Médaille de bronze.

M. Kestner. — Pulsomètre.

6

Société de Géographie commerciale.

Le mardi soir 19 octobre 1886 a eu lieu, à l'hôtel de la Société de Géographie, la première réunion de 1886-1887 de la Société de Géographie commerciale, sous la présidence de M. Meurand, directeur honoraire au ministère des affaires étrangères.

Après quelques paroles du président, qui a remercié le Ministre du Commerce et de l'industrie d'avoir accepté la présidence d'honneur de l'Exposition des produits du Chili, M. Gauthiot, secrétaire général, a donné lecture de la correspondance et des procès-verbaux des travaux de la Société, et fait l'éloge du lieutenant Palat et de Paul Soleillet.

M. Levasseur, de l'Institut, a parlé du Chili et de l'Exposition de ses produits, organisée par la Société.

M. Levasseur a fait la description géographique, orographique et ethnographique du Chili, et parlé des sympathies qu'éprouvent les populations de l'Amérique du Sud pour la France. Il a dit que, si les importations françaises au Chili, qui s'élèvent actuellement à 43 millions, ont doublé depuis quelques années, celles des autres nations, notamment des Etats-Unis et de la Belgique, ont plus que quadruplé.

Ainsi, on construit beaucoup de chemins de fer au Chili, mais pas un rail ne vient de France.

C'est dans le but de faire connaître les ressources du Chili que la Société de Géograghie commerciale a organisé une Exposition des produits du Chili.

La séance s'est terminée par une conférence de M. de Joannès sur les travaux publics en Grèce et le dessèchement du lac Copaïs. En Grèce, la France a aujourd'hui toutes les sympathies. Les travaux du lac Copaïs sont dirigés par des ingénieurs français, MM. Sauvage et Pochet. La Grèce moderne a vu, depuis quelque temps, son industrie et son commerce se développer dans des proportions considérables, et lorsque la France voudra s'y appliquer, elle trouvera en Grèce de larges débouchés pour ses produits.

7

Société nationale d'Agriculture.

La Société nationale d'Agriculture de France a tenu, le 1er juillet 1886, à trois heures, en son hôtel, rue de Bellechasse, son assemblée générale annuelle, sous la présidence de M. Chevreul.

Au début de la réunion, M. Chevreul prend la parole, et c'est merveille d'entendre le célèbre centenaire s'exprimer sur les questions à l'ordre du jour avec une bonhomie digne d'un jeune orateur.

M. Louis Passy fait ensuite le compte rendu des travaux de la Société depuis la dernière séance publique, puis M. de Vilmorin prononce l'éloge de M. A. Lavallée, et l'on procède à la distribution des prix.

Voici la liste des récompenses :

Section de grande culture et d'économie, de statistique, et de législation agricole : Grande médaille d'or, à M. Tanviray, professeur départemental d'agriculture à Blois, pour son initiative dans la création des syndicats agricoles.

Section de grande culture : Grande médaille d'or à M. Millon, directeur de l'école pratique d'agriculture de Merchines (Meuse), pour la remarquable exploitation qu'il a créée et les services qu'il a rendus à l'agriculture du nord-est de la France.

Médaille d'or, à l'effigie d'Olivier de Serres, à M. Marcel Dupont, professeur départemental d'agriculture à Troyes, pour ses expériences de culture.

Section de culture spéciale : Médailles d'or à M. Truelle, pharmacien à Trouville-sur-Mer, pour ses travaux sur les fruits à cidre de la vallée d'Auge ; à M. Sahut, de Nîmes, pour son livre sur le greffage des vignes américaines ; à M. Houzeau, de Rouen, pour son mémoire sur le marc de pommes, sa composition, son emploi et sa conservation ; à M Sace, de Cochabamba (Bolivie), pour ses recherches sur l'histoire naturelle dans l'Amérique du Sud.

Section de sylviculture : Médaille d'argent à M. Poncin, d'Alençon, pour son mémoire manuscrit intitulé la *Maison forestière*.

Section d'économie des animaux : Médailles d'or à M. Pascault, vétérinaire à l'abattoir de la Villette; à M. Fillon, vétérinaire à Saint-Michel-de-l'Herm (Vendée); à M. Gobin, professeur d'agriculture à Auxerre; à M. Rinder, professeur à l'École d'agriculture de Saint-Rémy; — médailles d'argent à M. Despré, de Nanteuil-en-Vallée (Charente), et à M. Bourrier, inspecteur général à l'abattoir de la Villette.

Section d'économie, de statistique et de législation agricoles : Médaille d'or à M. de Foville, pour ses travaux de statistique agricole.

Section d'histoire naturelle : Grande médaille d'or à M. Jensen, directeur du bureau Cérès, à Copenhague,

Section de mécanique : Rappel de médaille d'or à M. Albaret, ingénieur-constructeur à Liancourt (Oise); médaille d'argent à M. Noël, ingénieur-constructeur à Paris.

8

Seconde session du Congrès français de Chirurgie.

« Personne ne niant le succès du nouveau Congrès, dit M. L.-H. Petit dans l'*Union médicale*, il n'y a qu'à faire comme M. le professeur Ollier, président de la session, c'est-à-dire à le constater.

« Peut-être a-t-on eu quelques inquiétudes à ce sujet l'année dernière, et quand M. Demons (de Bordeaux) a pris l'initiative de la fondation d'un Congrès français de Chirurgie, a-t-on craint de rencontrer de grandes difficultés dans son organisation. Ces craintes et ces inquiétudes n'ont pas été de longue durée. Des adhésions nombreuses sont venues de tous les points de la France; on s'est mis immédiatement à l'œuvre, et grâce au zèle de la commission d'organisation et de son secrétaire M. Pozzi, statuts, programmes, date, lieu, etc., du nouveau Congrès étaient rapidement fixés. La première session a été si bien remplie, que les ordres du jour de onze séances ont à peine permis d'épuiser la liste des communications annoncées.

« C'est ce que M. Ollier a rappelé, dans son discours d'inauguration, en rendant à M. Pozzi, devenu secrétaire général, toute la justice qui lui est due, pour la part active qu'il a prise dans la réussite de la première session.

« La seconde session commence sous les meilleurs auspices. M. Le Royer, président du Sénat, siégeait à la droite de M. Ollier, et M. Zévort, recteur de l'Académie de Paris, représentait M. le Ministre de l'Instruction publique. Sur l'estrade siégeaient, en outre, un grand nombre de professeurs de la Faculté et de chirurgiens étrangers : MM. Reverdin (de Genève), Thiriar (de Bruxelles), Plum (de Copenhague), Blanc (de Bombay), Severeanu (de Bucharest), etc. »

Mais l'institution nouvelle était-elle bien nécessaire? M. Ollier répond par l'affirmative.

« La pensée qui a présidé à la fondation de notre Congrès, dit M. Ollier, est la même que pour toutes les institutions du même genre : l'avancement de la chirurgie par les efforts communs des chirurgiens français. Les congrès internationaux ont un but et un programme plus vastes et ne répondent pas à la même idée : c'est encore certainement le progrès des sciences médicales qu'on cherche, mais le moyen ne peut être le même; la diversité des langues s'oppose aux discussions, souvent utiles lorsque les questions traitées sont encore controversées, — et c'est bien le cas pour la chirurgie actuelle, — et on doit forcément réserver les débats contradictoires pour les congrès comme le nôtre, où une seule langue est parlée. »

Sans doute il serait puéril de nier les progrès réalisés en chirurgie, mais il en reste encore beaucoup à faire.

M. Ollier a insisté sur les progrès à accomplir dans l'hygiène hospitalière. Les concours établis comme ils le sont n'atteignent pas le but désiré. L'éminent professeur de Lyon croit que le remède est dans la décentralisation. Il voudrait voir les jeunes chirurgiens, qui ont donné des preuves de leur savoir et de leurs aptitudes dans les concours, occuper dans les villes de province des situations que la capitale ne peut leur donner.

En terminant, M. Ollier a abordé la question de la spécialisation en chirurgie, qu'il approuve pleinement, non pas, dit-il, s'il s'agit de ces spécialistes qui, à peine sortis des bancs de l'école, choisissent un petit coin rétréci de l'art, qu'ils exploitent, mais de ceux qui, après avoir acquis une instruction générale excellente et approfondie, se consacrent plus spécialement à l'étude d'une partie de la chirurgie. Il y a, en effet, comme l'a très bien dit le savant maître, des spécialités nécessaires; les progrès de la chirurgie ouvrent maintenant de nouveaux champs si vastes et si nombreux, qu'on arrive pres-

que fatalement à se spécialiser. La division du travail s'impose, parce qu'on ne peut plus embrasser toute l'étendue de la chirurgie, et il faut plutôt encourager cette tendance, qui a fait à l'étranger des praticiens émérites, qui nous ont surpassés depuis quelque temps en certains points de la médecine opératoire. Nous arriverons ainsi à faire cesser cette suprématie momentanée qui nous a rendus les tributaires des chirurgiens étrangers.

Il y a aujourd'hui trois siècles qu'Ambroise Paré mettait la dernière main à ses œuvres immortelles et que la chirurgie française était créée; depuis trois siècles, elle a toujours tenu la tête du progrès. Espérons que, grâce au Congrès français de Chirurgie, le quatrième siècle qui commence verra encore nos compatriotes donner l'exemple aux chirurgiens des autres nations.

9

Huitième Congrès national des Sociétés françaises de Géographie, tenu à Nantes.

L'ouverture de ce Congrès a eu lieu le 4 août 1886, au Cercle des Beaux-Arts, sous la présidence de M. Linyer, qui a souhaité la bienvenue aux délégués des Sociétés venues pour prendre part aux travaux de la réunion.

MM. Bouquet de la Grye, membre de l'Institut, et Gauthiot, secrétaire général de la Société de Géographie commerciale de Paris, ont prononcé ensuite des discours, qui ont été fort applaudis.

Les séances suivantes du Congrès, qui a été clos le 9 août, ont été occupées par les intéressantes communications qu'ont faites les délégués sur l'organisation et les travaux de leurs Sociétés respectives, par la discussion des questions d'enseignement, de colonisation et de géographie commerciale soumises à l'assemblée, enfin par la délibération sur les divers vœux formulés.

A la suite des communications faites par les différents délégués des Sociétés de Géographie de France, M. Bouquet de la Grye s'est plu à reconnaître qu'il résulte de ces rapports que les diverses applications de la géographie, suivant les localités et les régions, ont cet heureux résultat de favoriser l'expansion nationale.

Dans la partie relative à l'enseignement de la géographie, une savante discussion s'est engagée sur les mérites relatifs de la méthode analytique et de la méthode synthétique, ou, en d'autres termes, sur la question de savoir si l'étude de la topographie doit précéder ou non celle de la géographie.

A la suite d'observations présentées par MM. Loiseau, Gauthiot et Castonnet des Fosses, le Congrès rejette la proposition relative à la création d'une école nationale de géographie, et, passant outre aux réclamations de M. Combes, déclare que la topographie n'est qu'une branche de la géographie.

M. Guichard lit une notice très étudiée sur le lac de Grand-Lieu, qui serait menacé, par le dépôt constant des alluvions, de se combler tôt ou tard.

M. Merland, dans un long mémoire, critique vivement l'immigration de travailleurs étrangers aux colonies. MM. Vibert et Radiguet s'élèvent contre ces conclusions. M. le baron de Cambourg rappelle que 180000 travailleurs sont aujourd'hui nécessaires à nos établissements d'outre-mer, que l'immigration africaine ou indienne peut seule les fournir, et que la suppression de l'immigration serait la ruine de nos colonies.

M. Joseph Joubert dépose un vœu tendant à la prise de possession sans retard des Nouvelles-Hébrides par la France. Il fait l'historique de la question des Nouvelles-Hébrides, discute au point de vue diplomatique la soi-disant convention de 1878, démontre que l'archipel est une dépendance géographique de la Nouvelle-Calédonie, et prouve la nécessité de cette annexion, au triple point de vue commercial, économique et politique.

Cette communication, vivement applaudie, donne lieu à une brillante discussion, à laquelle prennent part MM. Bouquet de la Grye, Trochon, Doutriaux, Gauthiot, etc., et qui se termine par l'adoption du vœu présenté par M. J. Joubert.

Le Congrès adopte également un vœu formulé par M. Foucart et relatif à l'île Rapa, que la France ne doit, sous aucun prétexte, céder à l'Angleterre.

Enfin, M. Vibert dépose un vœu concernant le canal des Deux-Mers et *Paris port de mer*.

10

Assemblée générale de la Société de Topographie de France.

La Société de Topographie de France, fondée en 1876, dans le but de propager partout l'étude de la topographie, a tenu son assemblée générale annuelle le 30 avril 1886, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, sous la présidence de M. Ferdinand de Lesseps.

Un nombre considérable d'auditeurs assistaient à cette réunion. Le grand amphithéâtre de la Sorbonne peut contenir environ 2500 personnes, et dès huit heures et demie les retardataires devaient se tenir debout dans les couloirs.

Sur l'estrade, près de l'honorable président, on remarquait MM. Savorgnan de Brazza, Himly, doyen de la Faculté des lettres, le général Menabrea, John Le Long, ancien consul général au Brésil, et tous les membres du conseil d'administration de la Société.

M. Drapeyron explique à l'assemblée une nouvelle méthode géographique très simple, très claire et qui nous paraît appelée à un réel succès.

M. E.-A. Martel fait ensuite une communication sur les forges du Tarn et sur Montpellier-le-Vieux, avec projections faites par M. Molteni.

« Il peut paraître étonnant, dit M. Martel, d'entendre parler de découvertes géographiques en pleine France : si étrange qu'il soit, le fait est cependant vrai, et il s'est produit tout récemment dans la région des Causses, département de la Lozère et de l'Aveyron.

« Jusqu'en 1879, époque où le Club Alpin français prit en mains la cause du département de la Lozère, considéré injustement comme le plus pauvre et le dernier de France, on ne se doutait pas que les gorges du Tarn étaient une merveille comparable au grand Cañon du Colorado d'Amérique. Pendant 90 kilomètres, le Tarn coule, de Florac à Millau, au fond d'une fissure de 500 à 600 mètres de profondeur, entre deux murailles, presque partout perpendiculaires, de roches dolomitiques rouges et jaunes, flamboyantes comme un soleil couchant. On ne peut se faire une idée des tableaux grandioses

et variés qui se succèdent dans la descente de cette vallée enchantée.

« Non loin de là on a découvert, en 1883, une ville de rochers, construite par la nature, ruinée par les érosions et appelée *Montpellier-le-Vieux*. Suspendue sur des falaises formidables, à 400 mètres au-dessus de la vallée de la Dourbie, cette cité fantastique, couvrant mille hectares de terrain, est un assemblage de places, cirques, rues, obélisques et monuments naturels, qui lui donnent vraiment l'aspect de la capitale détruite d'un peuple de géants. Bien que situé à 12 kilomètres à l'est de Millau (Aveyron), Montpellier-le-Vieux est resté totalement inconnu des touristes et des géographes jusqu'en 1883, et ne figure pas sur la carte de l'état-major. »

Appuyant ses explications de nombreuses et belles photographies projetées à la lumière oxhydrique, M. Martel a démontré à ses auditeurs qu'il n'est pas besoin de sortir de France pour faire des trouvailles géographiques et pour admirer des spectacles étranges.

Après cette communication, fort applaudie, M. de Brazza devait parler du Congo. Mais sa nomination au poste de gouverneur des provinces qu'il a su conquérir à la France, insérée le matin même au *Journal officiel*, lui imposait une réserve absolue, et l'on a été privé de son précieux concours.

La déception de l'auditoire a été moins grande lorsque M. de Lesseps a bien voulu prendre la place de son vaillant ami, et faire un de ces récits de voyage où toutes ses qualités de fine observation se manifestent si bien.

A onze heures la séance était levée, aux applaudissements unanimes de l'assemblée.

II

La Conférence universelle pour la fixation d'un méridien unique.

Après le Congrès de New-York pour la fixation d'un méridien unique et d'une heure universelle, est venue la Conférence universelle, ouverte à Berlin, au commencement de novembre 1886, par le ministre de l'instruction publique et des cultes, en présence de MM. de Bœtticher, Lucius, Scholz et Friedberg.

M. Fœrster (de Berlin) a été élu président de la conférence; M Struve (de Pulkova, Russie) a été élu vice-président;

M. Faye (de Paris) et M. Hirsch (de Neuchâtel) ont été nommés secrétaires.

Les pays représentés à la conférence sont : les États de l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la France, l'Italie, les Pays-Bas, le Portugal, la Roumanie, la Russie, la Suède et la Norvège et la Suisse.

Le soir, une conférence a eu lieu chez le ministre des cultes.

12

Le centenaire de M. Chevreul.

Le nom de M. Chevreul est populaire en France, mais tout le monde ne connaît pas les particularités qui caractérisent cette illustre personnalité. Avant de rendre compte des fêtes qui ont été données à l'occasion du centenaire auquel ce célèbre savant a assisté, nous rappellerons les faits les plus marquants concernant sa vie et ses travaux.

M. Chevreul (Michel-Eugène) est né le 31 août 1786, à Angers, où son père exerçait la médecine et la chirurgie. De bonne heure il montra une aptitude prononcée pour les sciences. Il vint à Paris, en 1803, après avoir fait ses études à l'École centrale d'Angers. Il entra d'abord dans la fabrique de produits chimiques de Vauquelin, qui en 1809 se l'attacha comme préparateur du cours de chimie appliquée qu'il professait au Muséum d'histoire naturelle.

En 1813, M. Chevreul professait la chimie au lycée Charlemagne.

En 1824, la direction des teintures des Gobelins lui fut confiée, ainsi que la chaire de chimie. C'est dans cette manufacture que M. Chevreul cultiva la philosophie naturelle, et qu'il fit sur les couleurs des travaux originaux, qui devaient être l'un de ses plus beaux titres de gloire scientifique.

Un fauteuil à l'Institut étant devenu vacant par la mort de Proust, M. Chevreul fut appelé à l'occuper. Son élection comme membre de l'Académie des Sciences date de 1826. Il est donc membre de l'Institut depuis soixante ans.

Au commencement de 1830, il succéda à son ancien professeur dans la chaire de chimie du Muséum. C'est à cette époque qu'il fut nommé membre correspondant d'un grand nombre d'académies et sociétés savantes.

Il fut élu sept fois directeur du Muséum, de 1836 à 1862;

on ne pouvait alors exercer cette fonction pendant plus d'un an de suite, et il fallait le même intervalle de temps avant de pouvoir être réélu.

En 1864, un décret le nommait directeur du Muséum et du Jardin des Plantes, pour une période de cinq ans. Il fut réélu deux fois de suite, de 1868 à 1873. Ayant atteint l'âge de quatre-vingt-treize ans, il reçut le titre de directeur honoraire du Muséum, au mois de janvier 1879.

Les découvertes que l'on doit à M. Chevreul lui valurent, de la part de l'État, toutes les distinctions honorifiques. Il fut fait grand-croix de la Légion d'honneur, au mois de janvier 1875.

Le plus beau de ses travaux consiste dans ses *Recherches sur les corps gras d'origine animale*. En 1823, il développait ses idées théoriques nouvelles sur l'assimilation des corps gras aux éthers. Il fit voir que la glycérine existe dans toutes les substances grasses, et s'en sépare par la saponification. Ces vues le conduisirent à distinguer les acides gras les uns des autres, et par suite à la découverte de l'acide stéarique. Quelques années après, de concert avec Gay-Lussac, il essayait de transporter dans l'industrie la fabrication de l'acide stéarique, pour remplacer la bougie de cire, mais il échouait complètement dans cette tentative.

Un autre chimiste, M. Cambacérès, sut créer l'industrie de la bougie de stéarine. Il imagina d'excellentes pratiques industrielles; mais ce fut M. de Milly qui eut la gloire de rendre pratique la fabrication de la bougie stéarique et de perfectionner successivement cette importante industrie.

M. Chevreul n'est donc pas, comme on l'a dit si souvent, l'inventeur de la bougie stéarique : il a seulement, par ses travaux sur la constitution chimique des corps gras, préparé cette création et fait un essai infructueux dans cette direction.

La Société d'Encouragement pour l'industrie nationale décerna à M. Chevreul, en 1832, le prix de 12000 francs, fondé par le marquis d'Argenteuil. J.-B. Dumas lui dit, en lui remettant cette récompense : « Ce prix consacre l'opinion de l'Europe entière sur des travaux servant de modèle à tous les chimistes; c'est par centaines de millions qu'il faudrait nombrer les produits qu'on doit à vos précieuses découvertes. Le monde entier se livre à leur fabrication et trouve dans leur emploi de nouvelles sources de salubrité, d'hygiène, de bien-être et de richesse, dont il vous est redevable. »

Le 31 août 1886, au moment où M. Chevreul accomplissait

ses cent ans, les stéariniers du monde entier lui ont remis, par l'intermédiaire du Président de la chambre syndicale, un album, où sont groupées les lettres d'éloge et de reconnaissance adressées au chimiste qui a préparé la création de leur belle industrie.

En 1829, M. Chevreul publia ses *Leçons de chimie appliquée à la teinture.*

De 1831 à 1839 parut son beau Mémoire sur la *loi du contraste simultané des couleurs, considéré dans ses rapports avec la teinture.* Ces études furent complétées en 1864 par un autre travail sur *les couleurs et leurs applications aux arts industriels à l'aide des cercles chromatiques.*

Ces travaux ont transformé les procédés employés dans les manufactures des Gobelins, de Beauvais, de Sèvres et de Limoges.

L'existence de M. Chevreul est caractérisée par une sobriété exemplaire : il n'a jamais bu de vin, ni mangé de poisson.

Le centenaire de la naissance de M. Chevreul a été célébré avec une pompe et un éclat extraordinaires.

La cérémonie de l'inauguration de sa statue s'est faite, le 31 août 1886, dans la grande salle du Muséum, sous la présidence du Ministre de l'Instruction publique. A six heures et demie du soir avait lieu, à l'Hôtel de Ville, un banquet par souscription. suivi d'un festival artistique et littéraire.

La Société nationale d'Agriculture a tenu, à cette même occasion, une séance spéciale, dans laquelle un objet d'art a été offert à M. Chevreul par ses confrères, comme témoignage de leur admiration et de leur affection.

M. Chevreul était présent à la séance de l'Académie des Sciences du 30 août, séance qui lui fut à peu près exclusivement consacrée. Il y revint, après la réception qui lui avait été faite à la Société d'Agriculture. L'aspect de ce magnifique vieillard était vraiment imposant. L'œil vif, la physionomie animée, M. Chevreul semblait rajeuni de vingt ans.

M. Blanchard, qui présidait en l'absence de l'amiral Jurien de la Gravière, prononça une allocution dont voici le résumé :

« Aujourd'hui, 30 août 1886, j'ai, au nom de l'Académie, l'insigne honneur de vous souhaiter la fête de votre centenaire.

« Par une heureuse rencontre, cette séance tombe comme si l'heure avait été choisie. Dans la famille, en effet, c'est la veille qu'on souhaite la fête.

« En 1883, le 1er septembre, il vous en souvient, le doyen de l'Institut venait d'entrer dans sa quatre-vingt-dix-huitième année, et je déclarais que c'était avec confiance que la France et l'Académie célébreraient le centenaire de l'un des plus illustres savants de ce siècle.

« C'est la bonne fortune qui me ramène à cette place; je la dois à notre cher président qui a dû s'absenter...

« Je suis l'interprète de l'Académie en vous embrassant, vous qui êtes resté le dernier témoin de ma carrière tout entière.

« On parle de Fontenelle, qui a presque atteint sa centième année; mais à vous, rien n'a manqué.

« Je ne m'arrêterai pas sur vos travaux; demain on retracera votre vie scientifique, qui longtemps sera citée en exemple. »

M. Blanchard résume ensuite les points principaux qui caractérisent les grandes découvertes de M. Chevreul.

L'illustre doyen des savants a répondu d'une voix forte, et c'est aux applaudissements répétés de toutes les personnes présentes qu'il a terminé ses aperçus, toujours frappés au coin d'une grande lucidité.

La direction de l'Opéra voulut s'associer aux hommages rendus à M. Chevreul à l'occasion de son centenaire.

M. Chevreul, qui ne connaissait même pas la salle de l'Opéra, accepta l'invitation faite par M. Ritt, directeur de l'Académie nationale de Musique.

A huit heures précises il fait son apparition dans la loge du Président de la République, accompagné de son fils, de sa belle-fille, de M. Frémy, directeur du Muséum, et de M. Ritt.

Vers dix heures, le rideau s'est levé, laissant voir l'un des plus beaux décors de *Sapho*, au milieu duquel se dressait le buste en marbre blanc de l'illustre centenaire, éclairé par la lumière électrique. Les chœurs de l'Opéra se sont fait entendre, et M. Sylvain, de la Comédie française, a récité des *Stances* composées par M. Armand Sylvestre.

M. Sylvain a déposé ensuite une couronne de laurier devant le buste, et tandis que l'orchestre jouait la marche du *Prophète*, le public a fait une nouvelle ovation au héros de la fête.

Le 4e acte de la *Juive* a été joué; M. Chevreul s'est retiré un peu avant la fin de la pièce.

Ayant été assez heureux pour pouvoir assister à cette repré-

sentation solennelle, qui vivra dans les souvenirs de l'histoire contemporaine, sous le double rapport de la science et de l'art, je puis affirmer que peu de soirées ont présenté un tel degré d'intérêt et d'émotion.

13

Le centenaire de Parmentier.

Des fêtes ont été organisées à Montdidier, dans le département de la Somme, par le Comice de cette localité, pour le centenaire de Parmentier. Ces fêtes ont commencé le 26 avril, et se sont terminées le 9 mai, date de la fête annuelle du Comice.

La statue de Parmentier, qui a été érigée en 1848, domine la rue principale. On voyait dans toute la ville des arcs de triomphe, des fleurs et des drapeaux. M. de Vienne était l'organisateur de cette manifestation, qui comprenait une Exposition agricole, consacrée à la pomme de terre et aux produits qu'elle fournit à l'industrie.

C'est en 1786 que Parmentier introduisit la pomme de terre en France, avec l'autorisation de Louis XVI. C'est dans la plaine des Sablons, près de Paris, qu'il cultiva le précieux tubercule, malgré une opposition presque générale. Le triomphe de ce philanthrope remonte au jour où il fut présenté au roi, qui lui donna la main, et le fit embrasser par la reine, ayant lui-même sa boutonnière ornée d'une fleur de pomme de terre.

Parmentier était d'une famille pauvre, et il perdit son père de bonne heure. Il dut interrompre ses études pour venir en aide à sa mère. A cet effet, il entra, en 1755, chez un pharmacien de sa ville natale, et l'année suivante chez un de ses parents, pharmacien à Paris, où il ne demeura guère; car en 1757, c'est-à-dire dès l'âge de vingt ans, il se rendait, en qualité de pharmacien militaire, à l'armée de Hanovre.

Pendant les cinq ou six ans qu'il y passa, il tomba plusieurs fois entre mains de l'ennemi. Quelques biographes assurent qu'étant prisonnier de guerre, on le mit au régime des pommes de terre, et qu'il eut ainsi le temps de s'y habituer et de les apprécier. De retour en France, en 1763, il reprit

ses études pharmaceutiques, concourut, en 1766, pour la place de pharmacien de l'hôtel des Invalides, et l'obtint.

Ce fut à partir de ce moment qu'il entreprit de propager chez nous ces pommes de terre dont on ne voulait à aucun prix pour l'usage de la table, si ce n'est dans le Midi, en Franche-Comté, dans les Vosges, sur les bords du Rhin et vers les frontières du Nord, où les Espagnols et les Allemands les avaient introduites depuis longtemps. Partout ailleurs on les tenait pour indignes de la cuisine. En France, on les considérait comme une plante fade, détestable, qu'il fallait laisser aux animaux. On allait plus loin, et, les médecins aidant, on accusait les pommes de terre de donner la lèpre et de renfermer un poison.

Parmentier se promit d'avoir raison du mensonge et des préjugés, et, pour en triompher le plus vite possible, il ne recula devant aucun moyen permis. Il avait contre lui les savants, les bourgeois et le peuple, c'est-à-dire toute la population des villes. Il obtint du gouvernement l'autorisation de planter des pommes de terre dans les plaines des Sablons et de Grenelle. Il les fit garder le jour, comme des plantes précieuses; seulement, la nuit, on ne les gardait pas, afin d'attirer les maraudeurs. La ruse eut du succès. On en vola, on en mangea et on les trouva bonnes. Enfin, grâce à ses ingénieux efforts, tous les préjugés qui s'élevaient contre ce tubercule furent dissipés, et une précieuse ressource fut ainsi offerte à l'alimentation publique.

Parmentier ne s'en tint pas à la pomme de terre; le maïs, la châtaigne, les grains et farines, tous les végétaux nourrissants, devinrent l'objet de ses études.

Parmentier écrivait dans toutes les publications importantes consacrées de son temps à l'économie rurale. Il entra à l'Institut en 1796, et fut ensuite chargé des fonctions d'inspecteur général du service de sante et d'administrateur des hôpitaux.

Beaucoup de personnes commettent l'erreur de croire que Parmentier est le premier importateur de la pomme de terre en France. Est-il nécessaire de rappeler qu'en 1588 de l'Écluse appelait sur cette plante l'attention des cultivateurs, et que Bauhin décida, en 1592, des fermiers du Lyonnais et des Vosges à en cultiver.

En 1793 on comptait 35 hectares plantés en pommes de terre, en 1815 ce chiffre s'élevait à 5889, et en 1825 il dépassait 1 million.

Sous le premier Empire, François de Neufchâteau proposa

de donner à la pomme de terre le nom de *parmentière*, mais ce souvenir de reconnaissance n'a pas été ratifié.

De notre temps on s'est montré plus reconnaissant en élevant une statue à Parmentier sur la place de Montdidier.

14

Le centenaire d'Arago.

Le centenaire du plus illustre des enfants de la ville d'Estagel, François Arago, a été célébré à Perpignan (Pyrénées-Orientales), le 26 février 1886.

Il avait été question d'organiser à Paris une fête en l'honneur de l'illustre astronome. Mais la municipalité a refusé l'allocation jugée nécessaire (2500 francs), en prétextant qu'Arago n'était pas *autonomiste*. Le comité s'est dissous; les fêtes et les banquets projetés n'ont pas eu lieu dans la capitale.

Seulement, M. l'amiral Mouchez, directeur de l'Observatoire de Paris, a fait à ce refus du Conseil municipal la plus belle des réponses. Il a ouvert une souscription pour une statue à Arago sur la place de l'Observatoire. La souscription a été promptement couverte, et nous verrons avant peu de temps le célèbre astronome coulé en bronze, en plein Paris.

Nous rappellerons quelques circonstances relatives à la vie d'Arago, pour les personnes qui ne sont pas familiarisées avec l'histoire des savants contemporains.

Son père, qui était caissier de la Monnaie à Perpignan, lui fit suivre les cours du collège de cette ville; puis le jeune François vint à Paris et entra à l'École Polytechnique, à l'âge de dix-sept ans. Bientôt il devint le premier élève de l'école.

Six mois après avoir été nommé Secrétaire du Bureau des Longitudes, Arago partait pour l'Espagne, avec Biot, Chaix et Rodriguez, afin d'achever les travaux commencés en 1778 pour mesurer un arc du méridien terrestre.

Lorsque éclata la guerre d'Espagne, en 1808, Arago eut à subir les plus rudes épreuves; il ne put rentrer en France que l'année suivante.

A vingt-trois ans, l'illustre savant fut admis à l'Académie des Sciences et nommé professeur à l'Ecole Polytechnique.

En 1830, Arago remplaça Fourier comme Sécretaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

Nommé directeur de l'Observatoire, il y professa l'astronomie. Sa parole brillante et lucide attirait une foule d'auditeurs.

Malheureusement pour la science, à partir de 1830 Arago se lança dans la politique; il se montra toujours vigoureux champion de la démocratie. Nommé député par son département, il siégea à l'extrême gauche. Il se mêla aux discussions relatives à la marine, aux chemins de fer, aux canaux, à l'enseignement, etc.

Le premier il parla de *réforme* et de *droit au travail.*

Membre du gouvernement provisoire en 1848, Arago proclama avec Ledru-Rollin le suffrage universel. Il sut avec Charras réorganiser l'armée, et, aidé de Schœlcher, il supprima l'esclavage. C'est encore lui (il était alors ministre de la marine) qui abolit les traitements corporels infligés aux marins.

Arago se montra devant les barricades de juin 1848, cherchant à ramener à la raison des hommes égarés.

Il refusa de prêter serment à Napoléon III, qui pourtant le laissa au poste de Directeur de l'Observatoire.

Arago mourut le 2 octobre 1853, épuisé par la maladie : il était devenu aveugle depuis quelques années.

Les *Œuvres complètes* d'Arago ont été réunies en seize volumes in-8°. C'est en 1849 que l'illustre savant fit part à J.-A. Barral du désir de rassembler ses travaux épars, pour les publier. Il en prépara les éléments pendant quatre ans; mais c'est seulement après sa mort qu'ils commencèrent à paraître, sous la direction du fidèle ami qu'il avait choisi pour l'aider dans cette entreprise considérable. Elle fut menée à bien, malgré de grandes difficultés, par celui qui était son légataire scientifique.

Les découvertes d'Arago sont nombreuses et originales. Sa plus belle découverte est relative au magnétisme de rotation. On lui doit encore la découverte, devenue si féconde, de l'aimantation artificielle du fer par le courant électrique.

15

Le centenaire de Scheele.

Le 21 mai 1886, la petite ville de Köping, en Suède, célébrait le centième anniversaire de la mort du chimiste Scheele. Pendant treize ans, Scheele avait dirigé, dans cette ville, une petite pharmacie, où il fit ses merveilleuses découvertes, et où il mourut, à l'âge de quarante-quatre ans.

La fête fut annoncée dès le matin par douze coups de canon et par le son des cloches ; la ville s'était parée de drapeaux et de fleurs. Vers midi, les magistrats, les invités, les étudiants, les habitants, réunis à l'hôtel de ville, se rendirent en procession à l'église. Là le professeur Bergstrand, de Stockholm, fit un récit de la vie et des travaux du grand chimiste auquel l'assemblée venait rendre hommage. Le professeur Cleve parla au nom de la Société des étudiants en histoire naturelle d'Upsal et déposa une couronne de lauriers sur le médaillon de marbre blanc de Scheele, qui orne cette église depuis 1827.

De nombreuses sociétés assistaient à la fête, et les pauvres de la ville reçurent du café et du pain. Le soir un banquet de cent couverts réunit les invités dans la salle de l'hôtel de ville, où l'on avait exposé une collection de livres, d'appareils et d'objets divers ayant appartenu à Scheele. Des messages de diverses sociétés savantes arrivèrent pendant le banquet, dont un de l'Institut royal des sciences de Stockholm, et un télégramme de MM. Chevreul et Berthelot, au nom de l'Institut de France.

16

Les fêtes de Heidelberg.

Vers le milieu du mois d'août 1886, toute la presse racontait les fêtes qui venaient d'avoir lieu à Heidelberg, à l'occasion du cinquième centenaire de son Université.

Le soir du 3 août, le grand-duc de Bade, la grande-duchesse

et le kronprinz recevaient, au vieux château, les professeurs de l'Université et les délégués des savants étrangers, parmi lesquels se trouvaient des membres de l'Institut de France.

On estime à 30 000 le nombre des personnes qui étaient en ce moment répandues dans le parc, ainsi que dans le bois voisin et dans les ruines du château.

Le grand-duc fit distribuer 40 000 litres de bière, 20 000 sandwichs et 20 000 bouteilles de vin.

Le 6 août eut lieu le défilé du cortège historique, dans lequel se trouvaient plus de 150 000 personnes.

Les délégués français furent parfaitement reçus.

A la réunion chez le Prorector on décida que M. Zeller, président de la délégation française, parlerait au nom de toutes les universités étrangères. Le grand-duc présidait; il alla serrer la main de notre compatriote, en lui témoignant sa sympathie.

Un banquet de 400 couverts eut lieu, le 4 août, dans la salle du Muséum. Le grand-duc porta un toast, dont il accentua la portée par la phrase suivante : « Puisse un lien d'amitié durable s'être formé aujourd'hui, en vue d'un effort commun pour le plus grand bien des nations qui sont représentées à cette fête ! »

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE

Jamin

Jules Jamin, l'un des deux secrétaires perpétuels de l'Académie des Sciences, physicien éminent et professeur de premier ordre, est mort à Paris, le 12 mai 1886.

Il était né le 31 mai 1818, au village des Termes, dans les Ardennes. Son père, P. Jamin, qui s'était engagé volontairement en 1795, fut nommé capitaine et décoré sur le champ de bataille de Friedland. Après 1815, il donna sa démission de colonel de dragons et se retira dans son pays.

Le jeune Jamin fut d'abord élève dans une petite pension de la ville de Vouziers; puis son père l'envoya au collège de Reims, où il remporta neuf prix à la fin de la première année. Ses études furent couronnées, en 1838, par le prix d'honneur des sciences, dans un concours général entre les collèges de Paris et des départements. Au mois d'octobre de la même année, l'élève du collège de Reims était reçu le premier à l'École normale supérieure, et en 1841 il sortait premier agrégé des sciences physiques. Il fut alors envoyé au collège de Caen, pour remplacer, dans la chaire de physique, Paul Desains, qu'il devait retrouver plus tard comme collègue à la Sorbonne, et à qui il ne devait survivre que quelques mois.

Au bout de deux ans, le baron Thénard, qui avait la haute direction du personnel des sciences physiques, rappela Jamin à Paris et lui confia la suppléance du cours de physique au collège Bourbon (depuis lycée Bonaparte, lycée Fontanes, lycée Condorcet). En 1846, Jamin passait, comme professeur, au collège Louis-le-Grand, et en 1847 il se faisait recevoir docteur ès sciences physiques, avec une thèse, devenue classique, sur la *réflexion de la lumière à la surface des métaux.*

La précision, l'élégance et la solidité de son enseignement, la valeur de ses travaux, tout désignait Jamin pour une chaire de l'enseignement supérieur. Aussi dès 1852 était-il nommé professeur de physique à l'École Polytechnique. Il y professa avec éclat pendant vingt-neuf ans, c'est-à-dire jusqu'au mois de mars 1881, où il donna sa démission.

En 1863, il avait été appelé, comme professeur, à la Faculté des sciences de Paris, et jusqu'au dernier jour il attira à son cours un auditoire avide d'entendre sa parole élégante et facile. C'est dans ces deux chaires qu'il déploya son admirable talent d'exposition, son incomparable habileté à simplifier les questions les plus ardues, et à produire devant les élèves des dispositifs d'appareils propres à frapper les regards et à donner la solution de bien des problèmes difficiles.

Les qualités que Jamin déployait dans ses leçons orales se retrouvent dans son *Traité général de Physique*. On reconnaît encore son talent d'exposition dans le *Petit traité de Physique*, où, sous une forme tout élémentaire, il introduit les théories modernes dans l'explication des phénomènes de la chaleur, de l'électricité et de la lumière.

Jamin s'est toujours rappelé avec bonheur comment, à l'âge de vingt-cinq ans, il se trouva tout à coup enveloppé pour ainsi dire dans un milieu particulièrement intelligent et éclairé. Il prenait ses repas dans une pension de la rue de l'Estrapade, avec plusieurs de ses collègues, qui ont laissé un nom dans la science ou dans l'Université : avec Lefebvre, l'éminent professeur du collège Rollin, avec Saisset, Barni, Suchet, de La Provostaye, et Faurie, qui souvent y menait son ami Sturm. Le dîner était suivi de longues causeries, de dissertations scientifiques, sur la philosophie, la musique, les beaux-arts. Jamin y prenait une part très active, car il aimait la musique et il était peintre. Mais les arts et la littérature n'occupaient que ses heures de loisir ; il produisait en même temps ses plus importants travaux, qui lui ouvraient, en 1868, les portes de l'Académie des Sciences.

Par leur ordre historique et leur enchaînement, les Mémoires de Jamin sur la compressibilité des liquides, sur la capillarité, l'hygrométrie, le magnétisme et l'électricité, sur les chaleurs spécifiques, le point critique des gaz, etc., attestent l'originalité et la souplesse de son esprit, et offrent le tableau des progrès de la physique en France depuis le milieu de notre siècle jusqu'à nos jours. Élève et admirateur de Cauchy, c'est par des travaux d'optique expérimentale qu'il

a débuté, et c'est aussi à l'optique qu'il est revenu le plus fréquemment, avec une prédilection particulière.

Jamin a publié un grand Mémoire sur les anneaux colorés, sur la réflexion de la lumière et la polarisation ; il a inventé un appareil d'interférences utilisant la lumière réfléchie sur les faces opposées de plaques épaisses transparentes, et il en fit les plus belles et les plus ingénieuses applications.

L'École pratique des hautes études, fondée en 1868, vint fournir un nouvel aliment à son activité. Secondé par de jeunes travailleurs, il mène de front dix travaux différents : avec M. Roger, il publie la première étude rationnelle que nous possédions sur les courants magnéto-électriques; il applique la chaleur dégagée par les courants électriques à l'étude des chaleurs spécifiques, et donne, avec M. Richard, une méthode nouvelle pour mesurer le rapport des deux chaleurs spécifiques des gaz, etc.

Son influence s'étend bien au delà des limites de son laboratoire. De jeunes professeurs des départements reçoivent de lui des conseils et de précieux encouragements. Il les appelle auprès de lui, met à leur disposition toutes les ressources dont il dispose, et s'associe de cœur à leurs succès. Sa critique, toute bienveillante, est d'une merveilleuse sûreté.

Cruellement frappé par des deuils de famille, il parut un moment surmonter ses chagrins et reprendre une partie de son activité première. Il avait succédé à J.-B. Dumas comme Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, et personne ne convenait plus que lui à cette fonction difficile. Il avait remplacé M. H. Milne-Edwards comme doyen de la Faculté des sciences; il était enfin à l'apogée de sa réputation, quand une maladie de cœur, contre laquelle il luttait vainement, vint briser sa robuste constitution.

Il est mort à Paris, dans ce petit et joli appartement qu'il occupait à l'entresol d'une maison du carrefour de l'Odéon, où bien des maîtres et des élèves ont passé, pendant le trop court espace de temps où il put exercer ses fonctions de Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences. Il avait l'habitude de recevoir, le dimanche, les savants qui avaient une communication à présenter à l'Académie, et on sait avec quelle clarté et quelle élégance il exposait les travaux de ses élèves et des étrangers. En entendant Jamin présenter leurs travaux à l'Académie, ses élèves étaient saisis de la netteté de cette analyse : ils ne savaient pas avoir si bien fait.

De Saint-Venant.

Barré de Saint-Venant, membre de l'Académie des Sciences (section de mécanique), est décédé à Vendôme, le 6 janvier 1886. Dans son excessive ardeur scientifique, courbé, dès le point du jour, sur sa table de travail, il oublia, par un froid intense, de faire allumer son feu, et contracta ainsi le germe de la maladie qui l'a enlevé. Bientôt après, à l'occasion d'une élection à faire dans sa section à l'Académie des Sciences, il fut atteint d'un refroidissement, d'où résulta la maladie à laquelle il a succombé.

Barré de Saint-Venant (Adhémar-Jean-Claude) était né à Villiers-en-Bière (Seine-et-Marne), le 23 août 1797. Il entra en 1813 à l'École Polytechnique, où il eut pour condisciples Chasles et Bienaymé, qui devaient être, comme lui, des mathématiciens de grande valeur. Il entra dans le service des poudres et salpêtres; puis il passa dans celui des Ponts et Chaussées, après être sorti le premier de son École d'application.

Pendant vingt-cinq ans, il se livra aux travaux pratiques les plus sérieux. Il fut successivement attaché à un port de mer, aux canaux de navigation d'Arles, du Nivernais, des Ardennes, qui comprenaient des ouvrages importants de tout genre; à ceux de la rivière d'Yonne, à ceux des routes et ponts de plusieurs arrondissements. Il a employé un procédé nouveau de fondation dans les terrains difficiles. Il a indiqué aussi le moyen, aujourd'hui mis à exécution, pour opérer une vaste transformation agricole : celle de la Sologne. Ses Mémoires d'hydraulique agricole ont été honorés, en 1849, d'une médaille de la Société d'Agriculture.

En 1850, à la suite d'un concours, il fut nommé professeur de génie rural à l'Institut agronomique, que l'on venait de fonder à Versailles. Il fut aussi, sur la proposition de Coriolis, chargé de professer à l'École des Ponts et Chaussées. Enfin, le 20 avril 1868, il fut élu membre de l'Académie des Sciences, en remplacement du général Poncelet.

En 1848, alors qu'il était attaché, comme ingénieur en chef, aux travaux de la Ville de Paris, il prit sa retraite, et se consacra exclusivement à son goût pour la science, et principalement pour la branche de la mécanique, l'une des plus difficiles, qui traite de l'élasticité des corps et de leur résistance.

Il avait remarqué que la flexion des pièces solides était nécessairement accompagnée de mouvements relatifs, trans-

versaux et longitudinaux, qu'il a appelés *glissements*, lesquels contribuent aux ruptures et aux altérations de la cohésion, en augmentant les écartements moléculaires. Il a donné, en conséquence, une formule ou équation nouvelle de non-rupture, établie en tenant compte de ce nouvel élément.

En 1843, il publia trois Mémoires d'une grande valeur scientifique et auxquels l'Académie des Sciences accorda sa plus haute récompense : l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*. Ils se rapportent à la déformation et à la résistance des pièces et courbes élastiques à double courbure, soumises à des forces quelconques.

Tout le monde connaît ses recherches sur la *torsion*. Il a découvert les lois générales très simples de ce phénomène physico-mécanique.

L'œuvre mathématique et physique de Barré de Saint-Venant est considérable.

A propos des belles expériences de Tresca sur les déformations que subissent les corps solides ductiles lorsqu'ils sont soumis à de fortes pressions, il a édifié la théorie analytique de cette nouvelle branche de la mécanique.

Tulasne.

L.-B. Tulasne, l'un des grands botanistes de notre temps, né à Azay-le-Rideau, le 15 septembre 1815, est mort, le 22 décembre 1885, d'une attaque d'apoplexie. Ce jour-là, il avait accompagné un de ces amis sur la route de la petite localité de la Villette, près d'Hyères (Var), où il vivait retiré depuis longtemps, lorsqu'il fut frappé d'une attaque. Quatre heures après, il succombait, sans avoir repris connaissance.

Tulasne faisait beaucoup de bien autour de lui ; rien ne l'intéressait davantage que de lui parler d'infortunes à soulager. Grâce à son inépuisable charité, il a fondé plusieurs établissements de bienfaisance.

Tulasne était un naturaliste de premier ordre. Il excellait dans l'art de relier les faits entre eux, et de les réunir en une synthèse naturelle. Il avait à lutter contre une extrême timidité. Bien que membre de l'Académie des Sciences depuis trente ans, il n'y prenait que très rarement la parole. Sa santé chancelante l'obligeait à des absences fréquentes, et dès 1864 il se retira dans le Var, près d'Hyères, où il continua à cultiver la botanique avec passion.

Sa carrière a été féconde pour la science. Il a pu mener à

bonne fin des travaux de premier ordre, avec la collaboration d'un frère dévoué, à qui il portait la plus tendre affection et qu'il eut le malheur de perdre en 1885.

Tulasne a considérablement agrandi le cercle de nos connaissances sur les Cryptogames; il a été pour cette branche de la botanique un véritable réformateur. Il a prouvé que chez ces plantes les organes reproducteurs sont divers et prennent naissance dans un appareil spécial. Il est l'auteur de nombreux Mémoires, parmi lesquels nous citerons : trois Mémoires sur les *appareils repoducteurs des champignons* (un beau volume, avec 21 planches gravées par son frère). Un autre ouvrage sur les Cryptogames, qui forme trois volumes, et qui est un vrai monument scientifique, a été publié en 1861, 1863 et 1865, avec 61 planches, qui sont de la main de son frère. En 1853, il publia un grand Mémoire sur les Lichens. On lui doit encore d'excellentes observations sur l'un des points les plus délicats de la botanique, à savoir la fécondation et la formation de l'embryon.

L'herbier du Muséum d'histoire naturelle de Paris lui doit beaucoup : il l'a enrichi d'une quantité infinie d'espèces phanérogamiques et cryptogamiques. C'est de 1843 á 1845 qu'il fit paraître le plus grand nombre de ses Mémoires.

Paul Bert.

Paul Bert est mort loin de sa patrie, dans l'accomplissement d'une mission toute de conviction et de dévouement. Une pareille fin rend difficile la critique de sa carrière.

Il était né à Auxerre, le 17 octobre 1833. Il fit ses études à Paris, où il obtint le grade de docteur en médecine en 1863 et de docteur ès sciences naturelles en 1866. Il s'adonna à l'étude de la physiologie et de l'anatomie comparée, et fut professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, puis à la Faculté des sciences de Paris et à l'École pratique des hautes études.

C'est en 1869 qu'il fut appelé à la chaire de physiologie comparée de la Faculté des sciences de Paris; mais à partir du 4 septembre 1870 il se lança dans la politique. L'influence de Gambetta lui fit quitter sa chaire à la Sorbonne. Il devint secrétaire général de la préfecture de l'Yonne, ensuite préfet du Nord, le 15 janvier 1871; mais il ne resta préfet que quelques semaines. Le 9 juin 1874, le département de l'Yonne l'envoya à l'Assemblée de Versailles, pour remplacer M. Javal, décédé. Réélu en 1876 à Auxerre, il fit partie du groupe

des 363 au 16 mai 1877 et, après la dissolution de la Chambre, il y fut encore renvoyé, par la 2e circonscription d'Auxerre. Lorsque Gambetta crut devoir se mettre à la tête d'un ministère, il confia le portefeuille de l'Instruction publique et des cultes à Paul Bert.

A la chute de ce ministère, qui ne dura que quelques mois, Paul Bert reprit sa place de député. Aux élections de 1885, élu dans l'Yonne et dans la Seine, il opta pour l'Yonne. En 1886, il demanda le poste de Résident général de France au Tonkin. On connaît sa mort et les circonstances qui l'ont précédée.

C'est en 1882 qu'il fut élu membre de l'Académie des Sciences, pour occuper le fauteuil laissé vacant par la mort de Bouillaud.

Paul Bert fut plutôt un homme politique qu'un savant. Comme savant, il n'eut aucune suite dans ses travaux, et, partant, il fut toujours sans autorité. Quant à sa politique, qui se résumait dans le radicalisme et l'irréligion, nous n'avons pas, heureusement, à l'envisager ici.

Les recherches de Paul Bert sur la *greffe animale* n'ont ni originalité, ni nouveauté, le sujet ayant été traité, au siècle dernier, avec plus de succès que par lui-même. Son Mémoire sur les *mouvements de la sensitive* a peu de mérite comme observation, et ses leçons sur *l'Anatomie et la physiologie comparée* n'ont aucun cachet particulier qui les recommande aux physiologistes.

Ses recherches sur l'inspiration de l'oxygène et de l'air à diverses pressions, entreprises sans suite, et pour ainsi dire à bâtons rompus, ne nous ont rien appris d'important, sinon ce fait étrange, et qui aurait besoin de vérification, que l'oxygène est mortel pour les animaux quand il est inspiré sous une forte pression.

Quant à ses méthodes d'anesthésie chirurgicale, elles ont fait quelque bruit; mais, en réalité, les médecins ne se gênaient guère pour en faire des gorges chaudes. Paul Bert voulait enfermer les malades à anesthésier, ainsi que l'opérateur lui-même, sous une cloche de fer! Cela faisait sourire les uns et rire les autres.

C'est que la science est une maîtresse jalouse, qui ne souffre pas qu'on la néglige, et qui se venge de nos infidélités ou de notre abandon, en nous retirant les qualités qu'il faut pour la servir, à savoir : la patience dans l'observation, la constance dans les idées, la justesse dans l'appréciation des faits. Paul Bert ne laissera aucune trace dans l'histoire des

sciences naturelles, qu'il aurait pu cultiver avec succès, s'il n'avait laissé perdre, à la poursuite d'autres ambitions, les dons heureux qu'il tenait de la nature.

Paul Bert est mort au Tonkin, le 16 novembre 1886. Son corps, ramené en France, a été enterré à Auxerre, sa ville natale, avec une certaine pompe officielle, le 16 janvier 1887.

La ville d'Auxerre honorait la dépouille d'un de ses enfants devenu célèbre, mais la France n'a vu dans la mort de notre Résident dans l'Extrême-Orient qu'un triste et éloquent argument contre la fatale colonisation du Tonkin et de l'Annam, entreprise détestée par la majorité du pays, — on l'a bien vu par les élections législatives de 1885, — parce qu'elle est ruineuse dans le présent, et pleine, dans l'avenir, d'incertitudes, de complications et de dangers, sans aucun avantage en perspective.

Laguerre.

L'un des mathématiciens les plus éminents de l'Académie des Sciences, Edmond Laguerre, est mort à Bar-le-Duc, le 14 août 1886. Il avait remplacé Serret; mais la maladie qui devait l'emporter le tint preesque toujours éloigné de l'Institut.

Jamais Laguerre n'a négligé un devoir, jamais il n'a sollicité une faveur. L'artillerie était sa carrière, il prit sa retraite, jeune encore, sans avoir atteint les hauts grades où son mérite semblait l'appeler. On aurait peine à réunir ses travaux, car il n'a publié que des Mémoires isolés. Ses découvertes, communiquées à des sociétés de travail et d'étude, l'avaient placé au premier rang des géomètres français avant que l'Académie en eût connaissance.

Toutes les branches des mathématiques ont dû à Laguerre de réels progrès; cependant aucune chaire publique n'a jamais été affectée à ce penseur solitaire, pour lui donner l'occasion de répandre par la parole les idées fécondes qu'il confiait au papier avec tant de sobriété et de réserve. Laguerre ne s'est fait entendre pour la première fois au public studieux que sur la fin de sa carrière. Il accepta la suppléance de la chaire de physique mathématique au Collège de France et il y révéla une érudition sérieuse et profonde.

Le cours de Laguerre sur l'*attraction des ellipsoïdes* donnerait le résumé le plus lumineux et le plus savant de cette belle théorie, tant de fois rajeunie et toujours transformée, malgré son admirable perfection.

Laguerre conservait toute la vigueur et toute l'activité de son

esprit; mais les forces physiques commençaient à le trahir. Il luttait, en préparant ses leçons, contre les atteintes d'une fièvre continue : il s'y résignait plutôt, car le mal était sans remède.

L'amitié, la haute estime de tous et l'admiration de bons juges ont adouci la fin prématurée de sa carrière.

Pendant vingt-deux ans, Laguerre a prodigué, à l'École polytechnique, son rare talent et son zèle infatigable. Il la représentait aux yeux de cette jeunesse, chaque année plus nombreuse, qui, dans un loyal concours, brigue, à force de travail, l'entrée de cette institution nationale.

Tous les élèves connaissaient la science, presque sans limites, de Laguerre, comme aussi la loyauté et les scrupules qu'il apportait dans ses jugements. Des dehors austères le faisaient quelquefois redouter des élèves, mais bien à tort, car il était très bon. La réserve de ses manières n'était qu'une forme du respect que l'on doit à ses propres pensées.

Alexandre Lallemand.

Un correspondant de l'Académie des Sciences pour la section de physique, Alexandre Lallemand, est décédé à Poitiers, le 16 mars 1886. Il était né à Toulouse, le 25 décembre 1816.

Lallemand est entré à l'Ecole normale en 1836. Il fut d'abord professeur de physique à Grenoble, à Nîmes, à Limoges et au lycée de Rennes, puis dans les Facultés des sciences de Rennes et de Montpellier, enfin à la Faculté de Poitiers, dont il était doyen depuis plusieurs années Dans les différentes fonctions qu'il a remplies, il a laissé le souvenir d'un professeur émérite et d'un homme de bien.

Dès l'année 1848, Lallemand fit paraître un travail important, dans lequel il démontrait, par des expériences ingénieuses, que les actions électrodynamiques des courants induits obéissent aux lois établies par Ampère pour les courants permanents. Il a inauguré une balance électrodynamique, dans laquelle il mesurait, par le couple d'un fil de torsion, l'action réciproque de deux spirales plates, l'une fixe et l'autre mobile.

Dans des recherches ultérieures, Lallemand est revenu sur ses premières études et a déterminé les décharges induites par des mesures numériques.

Lallemand avait une aptitude particulière pour les études de chimie organique. Dans un travail très étendu sur l'essence de thym, il a découvert un camphre nouveau, auqnel il

a donné le nom de *thymol*. Il en a retiré un acide sulfothymique et des sulfothymates, un acide sulfacétothymique et les sels correspondants, des dérivés nitrés et chlorés par substitution, un carbure d'hydrogène, le thymène, et une série de composés dont il a montré l'analogie avec d'autres séries homologues déjà connues.

Entrant de nouveau dans un ordre d'idées tout différent, Lallemand a poursuivi, pendant plusieurs années, des recherches du plus grand intérêt sur l'illumination des corps transparents. Ces recherches ont été étendues à un grand nombre de milieux transparents, liquides ou solides, capables ou non de produire des effets de fluorescence. Le sel gemme, le spath d'Islande, et surtout le quartz hyalin, ne s'illuminent pas sensiblement par diffusion; mais les corps doués du pouvoir rotatoire donnent lieu à des phénomènes remarquables.

L'ensemble de ces travaux si divers assure au nom de Lallemand un rang des plus honorables dans l'histoire de la physique.

De Vergnette-Lamotte.

Un savant agronome, correspondant de l'Institut (section d'économie rurale), M. de Vergnette-Lamotte, est décédé à Beaune, le 28 mai 1886.

A. de Vergnette-Lamotte a passé sa vie à observer de près les cépages de la Bourgogne, et surtout à étudier la fabrication du vin. Il notait avec un soin minutieux ses observations, qui lui ont servi à publier, en 1867, son livre sur le vin, qui parut à la *Librairie agricole de la maison rustique*. C'est un excellent traité d'œnologie régionale.

A. de Vergnette-Lamotte a été l'adversaire acharné du chauffage des vins de la Côte-d'Or.

Ce chercheur infatigable a fourni une carrière bien remplie; il est regrettable qu'il ait parfois rencontré sur sa route des résistances et des injustices qui l'affectèrent au point de le décourager un peu dans sa mission de président de la Commission de vigilance contre le phylloxéra.

A. de Vergnette-Lamotte était président de la Société d'agriculture de l'arrondissement de Beaune.

H. Abich.

Hermann Abich, membre correspondant de l'Académie des Sciences de Paris (section de minéralogie), est mort à Vienne (Autriche).

Les débuts de ce savant minéralogiste remontent à 1831. Des procédés nouveaux d'analyse lui firent trouver la composition de plusieurs minéraux, spinelle magnésien, pléonaste, galmite, franklinite, qui tous se rattachent au même type, ainsi qu'au fer oxydulé magnétique et au fer chromé.

Dix ans plus tard, il étudiait la composition d'une série de roches volcaniques, en les classant à l'aide de leur élément feldspathique, qu'il définissait avec précision.

Abich habitait alors Saint-Pétersbourg; il quitta cette ville pouraller explorer le Caucase et les pays voisins.

Abich a publié une étude sur les presqu'îles de Kertsch et de Taman; en mai 1861, il signala l'apparition, dans la mer Caspienne, d'une île, qui fut appelée *Kamani*. Il étudia aussi les volcans boueux de la même région, ainsi que les émanations de naphte de la mer Caspienne et la constitution des massifs montagneux compris entre le Kur et l'Araxe.

Les sources thermales du Caucase et du Daghestan et les relations qui unissent leur origine aux dislocations profondes du sol, ainsi qu'aux éruptions de roches volcaniques, ont été de la part de ce géologue l'objet d'observations nombreuses.

Abich s'est occupé de physique du globe et de climatologie. Il a aussi exécuté de nombreuses mesures géodésiques. Des dessins élégants et fins et des coupes géologiques, qu'il exécutait avec un rare talent d'artiste, contribuent encore à rehausser l'intérêt de beaucoup de ses publications.

Nulle part cet utile concours du dessinateur ne se montre mieux que dans le grand ouvrage où Abich avait entrepris de coordonner les observations qu'il avait recueillies pendant plus de trente années de voyages dans les contrées caucasiennes. A côté du beau volume de texte, accompagné de cartes et d'excellentes figures, publié en 1882, on ne peut voir sans admiration les magnifiques panoramas coloriés géologiquement, que l'intrépide explorateur dût aller prendre parfois à des altitudes de plus de 3000 mètres. Ceux du plateau des environs d'Erzeroum et du système de l'Ararat transportent véritablement celui qui les voit au milieu de ces scènes majestueuses et font connaître, par un seul coup d'œil, la constitution géologique des pays étendus que l'œil embrasse.

Abich, russe d'origine, mais essentiellement cosmopolite et voyageur, avait fini par se retirer à Vienne (Autriche), pour y poursuivre la publication du grand ouvrage dont nous venons de parler. C'est pendant que l'infatigable géologue surveillait la publication de cette œuvre mémorable, qu'après une courte

maladie, la mort est venue le surprendre, à l'âge de quatre-vingts ans, après une existence consacrée tout entière aux sciences naturelles et à la géographie.

Jules Guérin.

Plusieurs dépêches annonçaient à l'Académie de médecine, dans la séance du 26 janvier 1886, que le docteur Jules Guérin avait succombé la veille, à Hyères (Var).

Né le 1er mars 1801, Jules Guérin était âgé de quatre-vingt-cinq ans; il appartenait à la section de pathologie médicale de l'Académie de médecine depuis 1842.

On sait la part importante qu'il a prise dans l'institution des préceptes, dans les procédés et les inventions se rapportant aux nombreuses opérations dont il embrassait l'ensemble sous le nom de *méthode sous-cutanée*. On n'a pas oublié non plus les luttes retentissantes qu'il eut à soutenir à ce sujet, notamment avec Malgaigne, luttes dont les éclats rejaillirent de façons diverses.

Toujours ardent à la lutte, toujours prêt au combat, il était disposé trop souvent, il est vrai, à se lancer dans des directions hasardées, et à soutenir, avec une ténacité particulière, des causes qui ne méritaient pas l'emploi de tant de qualités. Il y déployait du moins les ressources de sa vaste instruction et de son esprit actif.

Ce fut un infatigable lutteur. En tenant compte de la valeur de ses travaux et de la continuité de ses efforts, on gardera un grand souvenir de ce savant, qui a occupé dans la médecine et la chirurgie une place importante pendant de si longues années.

En 1832 Jules Guérin était déjà célèbre. Dans sa thèse inaugurale (*l'Observation en médecine*) on voit poindre la première manifestation du caractère dominant de ses recherches, à savoir : la tendance à la généralisation, le besoin de tout ramener à la plus haute unité scientifique possible. C'est que dans Jules Guérin l'homme de l'art était doublé d'un philosophe et d'un clinicien.

C'est en 1830 qu'il fonda la *Gazette médicale*. Il collaborait en même temps au *National*, et il fut un des journalistes qui signèrent la courageuse protestation contre les ordonnances de Charles X.

La *Gazette médicale*, entre les mains de Jules Guérin,

fut l'organe de la médecine classique contre le système de Broussais.

Pendant l'invasion cholérique de 1832, Jules Guérin se signala par un dévouement infatigable dans les soins à prodiguer aux malades. Il publia un Mémoire qui devait rester le programme de sa carrière sur ce point (*Existence d'une période prodromique du choléra : la diarrhée prémonitoire*). Le fait constaté par J. Guérin, la *diarrhée prémonitoire du choléra*, après vingt-quatre ans de date, reste encore debout aujourd'hui.

Bien qu'il soit très difficile de caractériser la philosophie médicale propre à cet infatigable penseur, on peut dire que sa doctrine se résume en ceci : substituer l'histoire étiologique des êtres organisés à leur histoire morphologique; constater ce qui est et la forme de ce qui est; constater le comment et le pourquoi de ce qui est.

En 1831, l'Académie des Sciences avait ouvert un concours de chirurgie. Jules Guérin fit l'application de sa méthode de philosophie médicale et scientifique à l'étude des difformités du système osseux et du système nerveux, et il porta la lumière dans un ordre de faits restés jusque-là des plus obscurs. Jules Guérin obtint le prix. L'ouvrage couronné se composait de 16 volumes in-folio de texte, de 100 tableaux et de 400 planches.

Ce monument scientifique, comprenant une théorie de la rétraction musculaire, une théorie du rachitisme, une généralisation de la ténotomie, une théorie de l'organisation immédiate substituée à l'inflammation adhésive de Hunter, une exposition de la méthode chirurgicale sous-cutanée et de l'occlusion pneumatique pour le traitement des plaies, n'a été publié qu'en 1884. Jules Guérin en avait commencé lui-même la publication, que la mort est venue suspendre.

L'activité de ce grand esprit était prodigieuse. Il faut nous borner à citer, parmi ses travaux : l'*Essai de Physiologie générale;* la *Théorie organogénésique de la fonction*, formulée par cet aphorisme : « la fonction fait l'organe; » la *Théorie de la fièvre puerpérale;* le *Mécanisme des exhalations et secrétions séreuses.*

Le journaliste, chez Jules Guérin, ne primait pas le savant, mais il avait marqué d'un trait indélébile son genre d'esprit. Il aimait la discussion, parce que la discussion est le champ clos naturel où s'agite le journalisme, et il y apportait ses qualités personnelles, c'est-à-dire la logique serrée, le bon sens et les ressources imprévues. Peu de questions s'agitaient devant l'Académie de médecine sans qu'il y prît part. Plein

de verve et de facilité d'élocution, il était toujours dangereux comme adversaire. Il fut un des contradicteurs les plus énergiques de M. Pasteur, et comme ces deux hommes étaient, l'un et l'autre, d'un caractère peu endurant, il arriva qu'une séance académique se termina par une provocation en duel, adressée par Jules Guérin, alors âgé de quatre-vingts ans, à M. Pasteur, qui est paralysé d'un bras. Il ne fut pas difficile aux témoins d'arranger l'affaire, mais ce trait anecdotique peint bien le savant et l'homme dont nous parlons.

Nous disions que Jules Guérin avait quatre-vingts ans lorsqu'il discutait avec tant de passion les théories pastoriennes. La longévité était, en effet, un autre trait particulier de son organisation. Jules Guérin, mort à quatre vingt-cinq ans, a jusqu'à la veille de sa mort travaillé et produit. Une bronchite grave qu'il contracta, l'obligea à aller passer l'hiver à Hyères, où il avait créé une vaste propriété, et c'est là que la mort le surprit.

Il avait, disons-nous, créé une propriété à Hyères. C'est que, outre ses occupations de journaliste, de chirurgien orthopédiste et d'académicien, Jules Guérin avait encore le goût des exploitations agricoles. Il avait acheté une propriété à La Ferté-Vidame, propriété princière, provenant des biens du roi Louis Philippe, et il enfouit d'ailleurs bien de l'argent dans cette entreprise.

Sa propriété d'Hyères l'aurait également entraîné à de grandes dépenses; car il entendait y régénérer la vigne détruite par le phylloxéra. La mort l'empêcha de pousser plus loin une entreprise dont ses amis n'auguraient rien de bon.

Ami constant et dévoué du docteur Jules Guérin, qui m'avait ouvert, à mon arrivée à Paris, les colonnes de la *Gazette médicale*, j'ai pu apprécier de près la puissance extraordinaire de travail et la bonté de cœur, l'exubérance de sentiment et la vivacité de la pensée du célèbre académicien et journaliste. La médecine a perdu en lui une des physionomies les plus originales de notre siècle.

Jules Guérin, ce que l'on ignore généralement, était d'origine belge. Il était né en 1801, à Boussu, ancien département de Jemmapes, qui faisait partie de la Belgique; mais il devint français par son option pour notre nationalité. Une de ses filles est allée prendre le voile dans un couvent de Louvain. La seconde, qui s'était mariée à Paris, est morte, jeune encore, en 1879. C'était la meilleure amie de ma pauvre et chère femme, décédée quelques mois après elle.

Bouchardat.

Un grand nombre de membres de la Faculté de médecine, de l'Académie de médecine, de l'Ecole de pharmacie, de la Société de pharmacie, de l'Assistance publique, de la Société d'agriculture, ainsi que beaucoup de médecins, de pharmaciens et d'étudiants, étaient réunis à l'église Notre-Dame, le 10 avril 1886, pour rendre le dernier hommage au collègue, au maître, à l'ami, au professeur Bouchardat, mort le 7 avril.

Né en 1806, à l'Isle-sur-Serain (Yonne), Bouchardat se destina de bonne heure à la pharmacie, et vint fort jeune encore à Paris. Il fut reçu en 1832 agrégé à la Faculté de médecine de Paris et remplit pendant de longues années, d'abord à l'hôpital Saint-Antoine, puis à l'Hôtel-Dieu, les fonctions de pharmacien en chef. Il quitta ce dernier poste en 1855, afin de se consacrer entièrement aux recherches scientifiques. Il a publié beaucoup de Mémoires sur toutes sortes de sujets : physique, chimie, histoire naturelle, physiologie. C'est en 1850 qu'il avait été élu membre de l'Académie de médecine. Il était professeur d'hygiène à la Faculté de médecine depuis 1852. Il y a quelques années, il fit paraître un *Traité d'hygiène.*

Bouchardat est un des hommes qui ont le plus écrit, dans notre siècle d'écrivains. Possesseur d'une vaste érudition, il savait s'assimiler les connaissances les plus variées, et en faisait profiter les autres, soit par la plume, soit par la parole, et dans un style clair, correct et primesautier.

Par l'origine de ses études, par les longues années passées à la pharmacie de l'Hôtel-Dieu, par ses innombrables publications, par sa délégation aux examens de l'École de pharmacie, par l'inspection annuelle des officines, par son affection pour tout ce qui touchait au laboratoire et aux produits chimiques, Bouchardat était avant tout pharmacien ; et il s'en souvenait en toute occasion, quelquefois pour redresser, mais toujours pour obliger.

Bouchardat fut nommé agrégé à la Faculté de médecine de Paris en 1832. Il concourut, en 1838, pour la chaire de chimie organique de cette Faculté. Ce fut J.-B. Dumas qui fut nommé ; mais c'était déjà un trait d'audace que de concourir contre J.-B. Dumas. Bouchardat était alors pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu.

En 1832, il concourut de nouveau, pour obtenir la chaire

d'hygiène, et il fut vainqueur. Il fut le dernier professeur élu par concours à la Faculté de médecine, et il se plaisait à le rappeler. Il occupa la chaire d'hygiène, pour ainsi dire, jusqu'à sa mort.

Le nom de Bouchardat est indissolublement lié à la *glycosurie*, ou *diabète sucré*. Il est parvenu, sinon à guérir, du moins à enrayer cette redoutable maladie. Il a formulé l'exclusion des féculents, qui se convertissent si facilement en sucre chez les diabétiques. Ses autres travaux ont porté sur les sujets les plus divers, la physique, l'histoire naturelle, l'économie rurale.

Il s'était acquis une véritable notoriété comme viticulteur. Il a publié des Mémoires sur les principaux cépages de la Bourgogne, un travail sur la dégénérescence des cépages abandonnés sans culture, une monographie des *pineaux*, des études sur le perfectionnement des cépages, sur les maladies de la vigne, sur les cépages du Midi, etc.

L'intérêt qu'il portait à la propriété que lui avaient transmise ses ancêtres bourguignons, le faisait assister avec chagrin à la déchéance de notre fortune viticole, et aux modifications, altérations, transformations et substitutions que les falsificateurs, salicyleurs et autres font subir aujourd'hui au jus fermenté de raisin.

L'observation d'une épidémie de scorbut à la Salpêtrière lui donna l'occasion d'établir avec netteté les causes de cette maladie et d'en formuler les moyens préventifs. Bouchardat proclama que le scorbut était une maladie à peu près vaincue par l'hygiène.

Libre des soucis de la clientèle, qui serait venue le chercher s'il ne l'avait pas systématiquement repoussée, simple jusqu'à l'excès dans ses habitudes, Bouchardat consacrait une grande partie de ses loisirs à des œuvres de charité. Administrateur du bureau de bienfaisance de son arrondissement, membre du conseil de surveillance de l'Assistance publique, il a rendu d'éminents services à la population pauvre de Paris, et ce n'est pas là un de ses moindres titres d'honneur.

Bouchardat était l'un des membres les plus anciens de l'Académie de médecine : il avait été élu membre de cette compagnie en 1850 et il la présida en 1866.

Tout ce qui a tenu au corps médical dans ces trente dernières années a connu Bouchardat. Grand, osseux, légèrement voûté, et l'air un peu commun, sa figure s'animait et ses yeux gris s'éclairaient vivement dès qu'il causait d'un sujet de science, et surtout de la culture des vignes de sa chère Bourgogne.

Alors sa parole abondait en traits gais et piquants, et sa bonhomie gauloise se montrait dans tout son jour. L'âge n'avait pas amorti ces qualités, et dans sa verte vieillesse il était aussi vigoureux d'intelligence et de corps que dans ses jeunes années. Il habitait, rue du Cloître-Notre-Dame, en face du côté gauche de l'église, une maison qui lui appartenait, et qui était le type des vieilles maisons de la Cité, comme il était lui-même le type du bourgeois parisien. C'est là qu'il fallait le voir, dans son cabinet tout encombré de livres et de papiers poussiéreux, avec une petite cheminée à la prussienne, et sans autres meubles qu'un vieux canapé, pour recevoir les nombreux diabétiques qui venaient chaque matin le consulter. Un matras de verre à long col, dans lequel il soumettait l'urine à l'ébullition, avec de la chaux éteinte, sur une lampe à alcool, ou bien encore au feu de sa cuisine, était son simple moyen de diagnostic pour la glycosurie. Il lui suffisait pour tracer ces consultations imprimées, préparées à l'avance, dont il remplissait seulement les blancs, pour en approprier les caractères et le traitement au malade présent.

Sa puissance de travail était remarquable. C'est avec la plus grande rapidité que s'entassaient les petits feuillets carrés écrits pour son journal, son Annuaire ou ses publications. Son genou lui servait de pupitre, et souvent il donnait des conseils à ses diabétiques en préparant la pâture pour son imprimeur.

Il n'était jamais inoccupé chez lui, et au dehors les devoirs de l'amitié le trouvaient assidu et ponctuel. Sa conversation agréable, enjouée, était fort goûtée, et sa spirituelle bonhomie lui avait créé beaucoup d'amis.

Mais sa seule grande affection était celle qu'il ressentait pour ses fils, dont l'un est, comme on le sait, un des agrégés les plus distingués de la Faculté de médecine de Paris. Leurs succès étaient siens, et dans l'épanchement de l'intimité il n'était pas rare de lui entendre dire : « Nous avons fait aujourd'hui une bonne leçon.... Nous sommes peut-être un peu sévère aux examens; mais il faut faire travailler les élèves. Nous avons le temps devant nous; d'autres ont raison d'être plus pressés que nous, » etc.....

Quand j'arrivai à Paris, en 1845, Soubeiran et Bouchardat furent les premiers qui m'accueillirent; car Soubeiran avait été élève en pharmacie à Montpellier, chez le professeur Pouzin, et Bouchardat avait été très lié, à Paris, avec mon frère Oscar, alors élève à la pharmacie Planche et Cap, rue de la Chaussée-d'Antin. Je n'ai jamais interrompu mes relations

avec ce bon et cher maître. Eh bien, l'esquisse que je viens de retracer était aussi vraie en 1886 qu'elle l'était en 1845. Quarante années avaient passé sur la tête de ce savant et de cet homme de bien sans altérer un trait de sa physionomie, ni de son caractère.

Jules Bouis.

Le 23 octobre 1686, l'un des plus sympathiques professeurs de l'École de pharmacie, Jules Bouis, était accompagné à sa dernière demeure par une foule considérable. Il était professeur de toxicologie à l'École de pharmacie, essayeur à la Monnaie de Paris, et membre de l'Académie de médecine. Les professeurs de l'École de pharmacie étaient au grand complet. La Faculté de médecine était représentée par son doyen, M. Béclard. Des délégués avaient été envoyés par la Faculté des sciences et par l'Académie de médecine. De plus, on voyait dans le cortège tout le personnel de l'Hôtel des monnaies, et celui de la *Société la bougie de l'Étoile*, dont Jules Bouis était le savant rénovateur.

Jules Bouis était le fils d'un pharmacien de Perpignan, homme instruit, à qui on doit quelques analyses des eaux thermales des Pyrénées-Orientales, et que j'ai connu dans ma jeunesse, pendant un voyage aux Pyrénées.

Le jeune Bouis vint étudier la pharmacie à Montpellier, et fut un de mes camarades d'études à l'École de pharmacie. Bientôt il entra au laboratoire de la Faculté des sciences, comme préparateur du cours de chimie de Ch. Gerhardt, le célèbre réformateur de l'ancienne chimie des Thénard, des Berzélius et des Dumas, qui partage avec Auguste Laurent la gloire d'avoir fondé la chimie moléculaire, c'est-à-dire le système continué et popularisé par Wurtz et Berthelot.

Jules Bouis quitta Montpellier, en même temps que Ch. Gerhardt et vint continuer à Paris ses études de chimie.

Remarqué par Péligot, il fut appelé par ce professeur au poste de préparateur du cours de chimie au Conservatoire des Arts et Métiers.

M. Chevreul, comme nous l'avons dit plus haut en parlant de son centenaire, n'est point le véritable créateur de l'industrie de la bougie stéarique. Il n'a fait qu'en préparer la naissance, en nous dévoilant la constitution générale des corps gras, et en faisant, avec Gay-Lussac, quelques essais infructueux sur cette fabrication. La création de l'industrie stéarique

est due à un ingénieur, au nom inconnu aujourd'hui, M. Cambacérès, qui imagina la mèche à torsion. Mais ce fut M. de Milly, ancien gentilhomme de la chambre du roi Charles X, qui, reprenant l'entreprise commencée par Cambacérès, créa tout l'outillage et les procédés de fabrication des bougies, tel qu'il a été conservé pendant quarante ans.

M. de Milly, qui s'était enrichi dans la fabrication des bougies stéariques, et dont l'usine, située à la barrière de l'Étoile, fit donner à ce produit le nom de *bougie de l'Étoile*, avait plusieurs filles, toutes d'une grande beauté, et qui faisaient l'éclat et l'ornement des salons parisiens. Le général Clinchant, l'un des jeunes généraux qui prirent part à la guerre franco-allemande de 1870-1871, épousa la première; Jules Bouis épousa la seconde.

Ainsi en possession d'une grande fortune, et bientôt mis à la tête de la fabrique des bougies de Neuilly par la mort de M. de Milly, Jules Bouis dut se partager entre les soins de son importante usine et les travaux de chimie théorique. Il sut mener de front ces deux genres de travaux, et il obtint assez rapidement diverses positions universitaires et académiques.

Nommé professeur de toxicologie à l'École de pharmacie, en remplacement de Gaultier de Claubry, ensuite essayeur à l'hôtel des Monnaies, il entra à l'Académie de médecine, dans la section de pharmacie, en 1858, et fut nommé, en 1859, chef des travaux chimiques du laboratoire de cette Compagnie savante.

Sa spécialité, à l'Académie de médecine, c'était l'analyse des eaux minérales. On se souvenait que, Pyrénéen, Jules Bouis avait commencé ses études chimiques par l'examen des eaux minérales de sa région.

L'examen des roches traversées par les eaux, l'observation attentive des termes successifs de la désagrégation de ces roches, lui permit de suivre pas à pas les procédés employés par la nature dans la minéralisation des eaux. C'est par l'étude chimique des dépôts organiques constatés dans divers groupes d'eaux minérales sulfureuses, dépôts désignés sous les noms de *glairine* de *barégine*, de *sulfuraire*, qu'il arriva à démêler les conditions qui favorisent la formation de ces dépôts, et à indiquer les moyens à employer pour la ralentir.

Dans cet ordre d'idées, on doit également à Bouis la découverte de ce point important, à savoir : que, parmi les eaux thermales sulfureuses, celles qui jaillissent directement des ter-

rains granitiques sont les seules qui ne contiennent pas d'ammoniaque; de là découlent des conséquences intéressantes touchant l'origine de l'ammoniaque dans les eaux minérales.

La chimie organique a également occupé Jules Bouis, qui avait passé par le laboratoire de J.-B. Dumas.

En 1851, époque où J.-B. Dumas pouvait dire à juste titre que la découverte d'un alcool équivaut, en chimie organique, à celle d'un corps simple en chimie minérale, Jules Bouis eut l'heureuse fortune d'enrichir d'un nouveau terme la famille, encore peu nombreuse, des alcools.

L'alcool caprylique, découvert par Bouis, et obtenu par la distillation de l'huile de ricin avec la potasse caustique, devint, entre ses mains, l'objet d'une étude des plus remarquables. L'important Mémoire qu'il publia sur ce sujet restera dans la science, comme un modèle classique d'investigation heureuse et habile. Il contient, non seulement une description détaillée des procédés de préparation et des propriétés du nouvel alcool, mais encore l'histoire complète des nombreux produits qui en dérivent. Dix ans plus tard, en 1862, Jules Bouis mettait la dernière main à cet ensemble, en obtenant, avec le concours d'un de ses élèves, M. Carlet, l'alcool œnanthylique, c'est-à-dire l'homologue inférieur de l'alcool caprylique.

Autour de cette œuvre capitale viennent se grouper des recherches, publiées à diverses époques, sur un grand nombre de questions de chimie organique, de chimie minérale, d'analyse chimique et de toxicologie, recherches moins importantes par leurs résultats que la précédente, mais qui révèlent les mêmes qualités du savant et du chercheur. Tels sont ses travaux sur les corps gras, sur l'acide palmitique du suif de Mafurra, sur la stéarine végétale, sur la théorie de la saponification alcaline.

Bouis n'a rien écrit en dehors de ses mémoires scientifiques. Il se consacrait surtout à ses travaux pratiques et à l'instruction des étudiants. Il jouissait, parmi eux, d'une grande popularité : des relations tout à fait affectueuses régnaient entre le professeur et les élèves de l'École de pharmacie.

Il fut pour ses collègues un compagnon aimé, dont on appréciait la haute valeur scientifique et l'esprit sérieux, et pour tous un homme dont on recherchait le commerce aimable et facile. Son caractère franc, sûr et ouvert, lui avait acquis l'affection générale.

Ses travaux s'exécutaient principalement à la Monnaie, dans ce curieux laboratoire où se sont succédé tant d'hommes dont le nom restera attaché à l'histoire de la chimie contemporaine, les Gay-Lussac, les Laurent, les Péligot, etc.

Dechambre.

Le *Bulletin de l'Académie de médecine* enregistrait, le 5 janvier 1886, la mort du docteur Amédée Dechambre, membre de cette Académie, qui avait succombé, le 3 de ce mois, aux suites d'une hémorrhagie cérébrale.

C'est à titre de journaliste qu'Amédée Dechambre arriva, comme Jules Guérin, à l'Académie de médecine ; mais autant Jules Guérin était impétueux et exhubérant, autant Dechambre était calme, réservé, discret. La place éminente qu'il occupa si longtemps dans le journalisme et la littérature médicale, il la devait, non seulement à son intelligence, à son érudition, à la tournure spirituelle qu'il savait donner à tout ce qui passait sous sa plume, mais surtout à son caractère, l'un des plus loyaux et des plus honorables qui aient jamais existé.

Bien qu'il n'ait occupé aucune fonction officielle ou universitaire, Dechambre a joué un certain rôle dans la médecine contemporaine. D'un esprit délicat et cultivé, profondément lettré, il pratiquait cette gymnastique de l'esprit que donnent les lettres et qui permet de traduire avec précision toutes les délicatesses de la pensée.

Homme de grand labeur, Dechambre laisse deux œuvres principales. La première, c'est l'important journal de médecine, la *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, dont il avait fait depuis trente-trois ans une véritable tribune, où il jugeait et corrigeait avec un tact parfait et une exquise courtoisie les travaux scientifiques; où il résumait et vulgarisait les doctrines; où il traçait, avec compétence et autorité, les règles de l'honorabilité et du devoir de sa profession. Sa délicatesse était si grande, que lorsqu'il fut question d'introduire des annonces dans la *Gazette hebdomdaire*, il demanda qu'aucune annonce ne pût être placée à l'intérieur du journal ; puis il voulut échanger son titre de rédacteur en chef pour celui de président du comité des rédacteurs, tant il lui semblait que son hermine immaculée ne devait être touchée par quoi que ce soit qui ne fût sa propre pensée.

Le docteur Dechambre a été aussi le guide et le chef du

Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, qu'il n'a pas cessé de diriger depuis le quatrième fascicule, et qu'il n'abandonna que tout près de son achèvement. L'édification de ce vaste monument scientifique fait honneur à notre pays et à l'homme dont le nom y restera justement attaché.

Le docteur Dechambre fut un praticien des plus estimés. Il avait scruté avec attention toutes les difficultés morales de l'art du médecin, et il avait su en poser les principes avec une grande élévation de pensée et une parfaite sûreté de jugement.

Comme la plupart de ceux qui ont beaucoup écrit, et qui, vivant au jour le jour, ont disséminé leur pensée sur tous les sujets de la controverse quotidienne, Dechambre vivra dans l'histoire de la médecine, bien plus par l'influence générale qu'il a exercée sur son temps, que par les travaux particuliers qu'il a laissés. Ils sont cependant nombreux et méritoires. Les plus importants sont le fruit d'observations particulières, qui se rapportent aux maladies des vieillards et au magnétisme animal.

M. Béclard, parlant au nom de l'Académie de médecine, sur la tombe de Dechambre, s'exprimait ainsi : « Modeste et se contentant de peu, le docteur Dechambre a eu une existence heureuse et tranquille, passée entre ses confrères et ses amis. »

On ne lui a connu qu'un malheur qui ait un moment attristé son âme. Pendant la Commune, la maison qu'il habitait, rue de Lille, près de la rue du Bac, fut incendiée, et sa riche bibliothèque détruite. Il fut très sensible à cet événement; mais sa résignation habituelle lui fit bientôt oublier le triste nuage qui avait un moment altéré sa sérénité philosophique.

Mialhe.

Le pharmacien de la place Boïeldieu, qui s'était acquis dans Paris une grande renommée professionnelle, Louis Mialhe, est mort, le 5 novembre 1886, à l'âge de quatre-vingts ans. Depuis longtemps il ne quittait plus sa chambre : il s'est endormi doucement, par la simple extinction du flambeau vital.

Né le 5 novembre 1807, à Vabre (Tarn), docteur en mé-

decine et pharmacien des hôpitaux, avant de prendre la direction d'une officine, Mialhe avait obtenu au concours le titre d'agrégé de l'École de médecine, qui lui donna auprès des médecins et de la clientèle un ascendant considérable.

Il fut reçu pharmacien en 1836, docteur en médecine en 1838, et agrégé à la Faculté de médecine en 1839.

Parmi ses travaux, communiqués à l'Académie de médecine et à l'Académie des sciences, nous citerons : *Recherches sur les mercuriaux* (1842) ; *Recherches thérapeutiques et toxicologiques sur les préparations de plomb* (1842) ; *Nouvelle théorie du diabète* (1844) ; *Traité de l'art de formuler* (1855) ; *Déjection et assimilation des matières albuminoïdes* (1846) ; *Rôle de l'oxygène dans l'économie animale* (1850) ; *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique* (1855) ; *Coup d'œil sur le passé et l'avenir de la pharmacie et de la thérapeutique* (1873), etc.

Mialhe était membre de l'Académie de médecine depuis 1867.

Il avait été pharmacien à l'hôpital Saint-Antoine, et, comme agrégé de la Faculté de médecine, il fut chargé du cours de pharmacologie. Son enseignement eut un certain succès. Les travaux qui resteront de lui sont surtout la série de ses Mémoires sur les matières amylacées, sucrées et albuminoïdes.

Billod.

Un des correspondants nationaux de l'Académie de médecine, le docteur Billod, élu en 1881, est mort au commencement du mois de mars 1886.

Billod s'est fait connaître par différents travaux sur l'aliénation mentale. Il dirigea plusieurs établissements d'aliénés, et en dernier lieu l'important asile de Vaucluse.

Bien que retiré, depuis trois ans, à Château-Gontier, le docteur Billod ne manquait pas, chaque fois qu'il venait à Paris, d'assister aux séances de l'Académie de médecine ; il prit part à la discussion sur la revision de la loi de 1838 relative aux aliénés.

Félix Leblanc.

Le 11 mars 1886 ont eu lieu les funérailles de Félix Leblanc, professeur de chimie à l'École Centrale des arts et manufactures, vérificateur en chef du gaz de la Ville de Paris, vice-président de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale.

Né en 1813, Félix Leblanc avait travaillé longtemps dans le laboratoire de J.-B. Dumas, où se sont formés tant d'hommes qui ont illustré la science. Une éducation distinguée l'avait préparé aux leçons d'un tel maître. Aussi acquit-il bien vite les qualités qui honorent le plus le savant : la précision dans les vues et les recherches, l'honnêteté et la rigueur dans l'énoncé des résultats obtenus, enfin l'esprit de confraternité, qui naît du travail en commun.

Félix Leblanc, nommé de bonne heure professeur à l'École Centrale des arts et manufactures, dirigea surtout ses recherches vers les applications de la science. Ses *Études sur l'air confiné*, sur les *propriétés de la litharge*, sur le *gaz de l'éclairage*, sur l'*essence d'absinthe*, sur les *gaz émanés des volcans*, témoignent de cette tendance de son esprit.

Tout le monde connaît les importantes observations qu'on lui doit sur les propriétés toxiques du gaz oxyde de carbone, devenues, pour ainsi dire, classiques.

Il s'occupa ensuite d'électricité. Enfin, il devint vérificateur en chef du gaz de la Ville de Paris et il remplit ces fonctions avec intelligence et dévouement.

Dès l'année 1847, il faisait partie de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, comme membre du comité. Il mettait au service de cette Société son dévouement, son honnêteté scrupuleuse, son goût pour la recherche et l'invention. Depuis le moment où, presque à ses débuts, il appelait l'attention de la Société sur les travaux de Vicat, et déterminait le Conseil à récompenser l'auteur des *Travaux sur les ciments et mortiers*, jusqu'à celui où, déjà atteint du mal qui devait l'emporter, il consacrait encore ses forces défaillantes à écrire la biographie des collègues que la mort enlevait à cette Société, il n'a cessé d'apporter à ses séances, qu'il suivait avec une exactitude rigoureuse, un tribut d'efforts intelligents, d'inspirations élevées et de sentiment profond de justice.

En 1885, la Société, reconnaissante, le choisit pour l'un de ses vice-présidents.

La souffrance a attristé les dernières années de la vie de cet honnête et laborieux savant. La goutte l'avait envahi de bonne heure, et c'était pitié de le voir se traîner péniblement par les rues, pour accomplir les nombreux devoirs à l'accomplissement desquels il restait obstinément attaché.

Charles de Laboulaye.

Charles-Pierre Lefebvre de Laboulaye, qui occupa avec tant de distinction, pendant de longues années, le poste de Secrétaire général de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale, est mort à Paris, en mai 1886.

Il était né dans la même ville, le 17 juillet 1813. Il fit ses études au lycée Louis-le-Grand, où il fut remarqué pour son goût prononcé et son aptitude pour les sciences. En 1831, il entra à l'École Polytechnique, d'où il sortit pour entrer dans l'artillerie.

Après avoir fait pendant un an, à Grenoble, le service de lieutenant d'artillerie, Laboulaye donna sa démission, au mois de décembre 1835, pour se vouer entièrement à l'industrie et aux études scientifiques. Il entreprit des voyages en Allemagne et en Espagne. De 1838 à 1855, il fut directeur de la Fonderie générale en caractères. Il édita les *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, de 1862 à 1869. Président du Cercle de la Librairie de 1858 à 1871, il avait, depuis longtemps déjà, acquis une notoriété qui lui valut l'honneur de représenter la France dans les jurys des Expositions internationales de Londres en 1862, et de Paris en 1867 et 1878.

En 1849, il publia son *Traité de Cinématique*, qui a été réédité en 1878.

L'un des premiers il s'associa avec ardeur aux recherches destinées à préparer les bases de la théorie mécanique de la chaleur.

Le *Dictionnaire des Arts et Manufactures et de l'Agriculture* est son œuvre capitale.

Ses études sur la *Démocratie industrielle*, qui ont paru en 1848; sur les *Droits des ouvriers*, en 1874; sur l'*Économie des machines et des manufactures*, d'après Babbage, en 1879, sont des œuvres empreintes d'une tendance à la fois libérale et conservatrice.

En 1850, il fut nommé membre du comité de mécanique de

la Société d'Encouragement, qui l'appela, en 1872, au fauteuil occupé avant lui par Combes, comme secrétaire du conseil.

Sa collaboration au *Bulletin* de cette Société a été des plus utiles.

Le colonel Demarest.

Le lieutenant-colonel d'artillerie en retraite Demarest est mort à Hesdin (Pas-de-Calais), le 1er juillet, âgé de soixante-seize ans.

Il était entré au service, en 1831, simple conscrit; et il eut le mérite de gagner tous ses grades en suivant les degrés de la hiérarchie militaire.

Demarest fut membre de la Commission qui étudia les canons rayés; il prit part, dans le corps d'artillerie, à la campagne d'Italie en 1859.

Il avait apporté à la fusée dite *fusante*, qui jusque-là servait à l'explosion des obus, des perfectionnements importants. Vers 1861, il inventa la *fusée percutante*, qui est encore employée aujourd'hui. Au siège de Puebla, cette fusée donna d'excellents résultats; cependant elle ne fut point adoptée par le Comité d'artillerie.

Pendant la guerre franco-allemande, en 1870, le colonel Demarest fit fabriquer, pour l'armée du Nord, des projectiles munis de sa fusée; ces projectiles rendirent de très grands services dans l'armée du général Faidherbe.

C'est donc au colonel Demarest que l'on doit la découverte, faite plusieurs années avant 1870, de la fusée percutante, qui détermine l'éclatement de l'obus par le simple choc, et non par de la poudre placée à l'intérieur du projectile et brûlant un certain temps, suivant les distances que le projectile doit parcourir.

Divers perfectionnements ont été apportés à cette fusée par MM. Budin et Henriot; mais le principe de l'invention appartient incontestablement à cet officier général.

Husson (de Toul).

Les travaux de Camille Husson, pharmacien à Toul, mort dans cette ville le 28 août 1886, sont bien connus. Les matières alimentaires l'ont surtout occupé; il fut l'un des lauréats du prix Brassac, à la Pharmacie centrale de France, avec son étude sur la *Recherche toxicologique du sang*.

Après d'excellentes études au collège de la Malgrange,

Camille Husson entra, par concours, à l'École du service de santé militaire de Strasbourg, où il conquit, après de brillants examens, tous ses grades universitaires. Sorti le premier de l'École d'application du Val-de-Grâce, il fut désigné pour un des principaux hôpitaux de Paris.

Malgré ces débuts, qui lui promettaient une grande situation dans la pharmacie militaire, il crut devoir renoncer à cette carrière, pour venir à Toul partager avec son père les travaux de l'officine, et se consacrer aux études scientifiques qu'il affectionnait.

Ses nombreuses publications appelèrent sur lui l'attention du monde savant, et lui valurent, parmi d'autres récompenses, le titre de membre correspondant de l'Académie de médecine.

Lorsque, sur l'initiative et sous la direction du professeur Oberlin, la Société de Pharmacie de Meurthe-et-Moselle se constitua, Camille Husson fut un des premiers à répondre à l'appel de son ancien maître, et bientôt ses communications se firent remarquer dans la jeune Société. Aussi ses confrères l'appelèrent-ils à la vice-présidence et, quelques années après, un vote unanime le désigna pour la présidence.

Dans ces délicates fonctions, il montra un dévouement et un zèle qui mirent la Société de Meurthe-et-Moselle en relief et augmentèrent son importance. Grâce à ses efforts, il put facilement transformer cette Société départementale en Société régionale, qui, sous le nom de *Société de Pharmacie de Lorraine*, réunit aujourd'hui les pharmaciens des trois départements de l'ancienne province. Son affabilité, son empressement à obliger ses collègues lui avaient conquis dans la ville de Toul toutes les sympathies et tous les cœurs.

Jules Duboscq.

Tous les physiciens appréciaient le mérite de l'habile constructeur d'instruments pour les sciences Jules Duboscq, mort le 24 septembre 1886, âgé de soixante-dix ans. Il était gendre de l'opticien Soleil, à qui il avait succédé en 1849.

Jules Duboscq a beaucoup perfectionné les instruments d'optique. Il a construit le régulateur électromagnétique de Léon Foucault, puis la lampe électrique à arc, alors uniquement destinée aux observations microscopiques. C'est lui qui construisit le stéréoscope, d'après les indications de Brewster; il appliqua le premier à cet instrument les doubles épreuves photographiques.

En 1851, Duboscq obtint une *council medal* à l'Exposition universelle de Londres et une médaille de 1re classe à New-York, en 1853. Une médaille de 1re classe lui fut décernée, en 1855, à l'Exposition universelle de Paris.

La Société d'Encouragement lui décerna une médaille d'or, en 1856, pour le *régulateur photo-électrique* de Foucault appliqué aux projections.

Décoré de la Légion d'honneur à la suite de l'Exposition universelle de Londres, en janvier 1863, il fut fait officier du même ordre le 31 décembre 1885 et officier d'Académie en 1883.

Jules Duboscq s'occupait activement de la construction des appareils destinés aux cours publics au moyen des projections. On lui doit la construction de l'héliostat de Léon Foucault. Il était un excellent conseiller pour les physiciens occupés à des recherches particulières. Les professeurs de l'Université avaient souvent recours à ses lumières et à son expérience pour se guider dans leurs travaux pratiques.

Maurice Girard.

Maurice Girard, mort, au mois de septembre 1886, âgé de soixante-quatre ans, était docteur ès sciences et ancien professeur de physique au collège Rollin. C'était un entomologiste éminent, qui laisse quelques bons travaux, et des ouvrages estimés, parmi lesquels un *Traité d'Entomologie* et les *Métamorphoses des insectes*, faisant partie de la *Bibliothèque des merveilles* de la librairie Hachette. Maurice Girard a publié aussi des recherches de science pure.

Marcel Palat.

Un de nos jeunes officiers les plus distingués, qui avait entrepris un grand voyage d'exploration de l'Algérie au Sénégal, en passant par Tombouctou, a été lâchement assassiné, le 17 avril 1886, à deux jours de marche d'In-Çalah, par de fanatiques Arabes, qui ne paraissent pas d'ailleurs étrangers à la mort du colonel Flatters.

Marcel Palat était un homme au vaillant cœur. Né à Verdun, le 2 mars 1856, il était élève de l'École de Saint-Cyr, et avait servi, comme sous-lieutenant au 11e hussards, dans les bureaux arabes de l'Algérie. Il s'était fait connaître, en outre, sous le pseudonyme de Marcel Frascati, comme un écrivain de mérite.

Duval (d'Alger).

M. S. Duval, professeur de chimie à l'école d'Alger, est mort le 14 septembre 1886. Né à Neufchâtel-en-Bray, en 1841, il fut successivement interne en pharmacie dans les hôpitaux de Paris, puis pharmacien de 2e classe. Il exerça longtemps sa profession à Versailles, puis à Paris.

Duval s'était de bonne heure adonné à l'étude de l'origine des infiniment petits. Initié aux études micrographiques par ses maîtres de l'École de pharmacie, et surtout par MM. Trécul et Robin, qui le guidaient de leurs conseils, il ne craignit point de s'attaquer à M. Pasteur lui-même sur le terrain de l'expérimentation; et M. Pasteur crut devoir plus d'une fois discuter les opinions de Duval, soit dans ses livres, soit à la tribune de l'Académie de médecine.

Paul Soleillet.

Le 18 septembre 1886, les journaux annonçaient qu'une dépêche d'Aden, adressée au ministère de la marine, apportait la triste nouvelle de la mort de Paul Soleillet, qui avait succombé aux suites d'une affection contractée dans ses voyages en Afrique.

Né à Nîmes, le 29 avril 1842, Paul Soleillet est l'un des trois explorateurs européens qui ont pénétré dans l'oasis d'In-Çalah. A vingt-trois ans, il se rendait en Afrique, avec d'autres voyageurs. Ensuite il explora la région du Sénégal, et s'avança jusqu'à Sigou-Sikoro, sur les rives du Niger. Il voulait se rendre à Tombouctou, mais le passage lui fut interdit, sur l'ordre des autorités françaises.

Paul Soleillet partit pour Obock, pour ouvrir une voie de communication entre ce point et le Kaffa, en passant par le Choa. Il atteignit son but, et réussit à conclure un traité d'alliance avec le roi du Choa, qui devint son ami.

Revenu en France, il fut décoré de la Légion d'honneur, et il alla se reposer à Nîmes, dans sa famille. De retour à Paris, il fut reçu avec enthousiasme par la Société de Géographie, à laquelle il raconta ses aventures, dans un langage clair et imagé. Le courage, l'intelligence, la modestie et le patriotisme étaient les qualités qui formaient le fond du caractère de ce savant et intrépide explorateur.

Legrand du Saulle.

L'un des médecins aliénistes les plus dévoués à son art, Legrand du Saulle, est mort à Paris, le 15 mai 1886.

Né à Dijon, le 16 avril 1830, Legrand du Saulle fut reçu docteur en 1854. Il se fit connaître par quelques travaux sur les maladies mentales, et fut nommé médecin de l'hospice de Bicêtre. En 1868, il ouvrit, à l'Ecole pratique, un cours des maladies du cerveau et du système nerveux. En 1871, à la suite des événements de la guerre contre la Prusse et de la guerre civile, il publia l'ouvrage qui l'a rendu célèbre, *le Délire des persécutions*. Quelques années auparavant, il avait obtenu un prix de l'Académie des Sciences pour son travail sur la *Folie devant les tribunaux*, ouvrage remarquable aussi, mais qui a été primé par le précédent.

Le docteur Legrand du Saulle est mort subitement, d'une maladie de cœur, âgé seulement de cinquante-six ans, et alors que, dans toute la force de l'âge et de l'acquis scientifique, il pouvait espérer arriver à tous les honneurs académiques, et enrichir son art d'une foule de documents qu'il ne cessait de rassembler dans son poste de médecin du Dépôt de la Préfecture de police, dont il remplissait les fonctions avec une ardeur et une constance infatigables.

Briau.

Le président de l'Académie de médecine, au début de la séance du 4 août 1886, s'exprimait ainsi :

« J'ai le douloureux devoir d'annoncer le décès de M. le docteur René Briau, son bibliothécaire en chef depuis trente et un ans. »

Briau s'était fait apprécier par d'importants travaux de littérature médicale ; il avait tout particulièrement étudié l'histoire de la médecine chez les Romains et chez les Grecs et il avait publié une édition très remarquée des œuvres de Paul d'Égine.

Estor.

Louis Estor, professeur d'anatomie pathologique et d'histologie à la Faculté de médecine de Montpellier, est mort, presque subitement, le 7 août 1886, à l'âge de cinquante-six ans.

C'était un savant distingué. Pendant l'épidémie cholérique de 1884, il partit pour Marseille et pour Toulon, accompagné de ses deux fils, étudiants en médecine. On se rappelle que, lors de la distribution des croix et des médailles décernées par le gouvernement aux médecins qui avaient soigné les cholériques de Marseille, le professeur Estor, à cause de ses opinions légitimistes, ne fut pas nommé chevalier de la Légion d'honneur : ce qui donna lieu à des troubles assez graves à la Faculté de médecine de Montpellier.

Le professeur Courty.

Le professeur Amédée Courty, successeur de Lallemand et de Bouisson dans la chaire de clinique chirurgicale de la Faculté de médecine de Montpellier, est mort au commencement de l'année 1886. Il resta pendant vingt ans à la tête du service chirurgical de l'hôpital Saint-Éloi, et fut un des chirurgiens les plus recherchés dans le midi de la France. Dans les dernières années de sa vie, il donna sa démission de professeur à la Faculté de Montpellier, et vint s'établir à Paris, pour se consacrer à la spécialité chirurgicale qu'il s'était créée, c'est-à-dire au traitement des maladies chirurgicales des femmes.

Le professeur Courty a publié, à la librairie Asselin, un traité sur les *Maladies des femmes*, l'ouvrage le plus autorisé en ce genre d'affections.

Il habitait, à Paris, rue de Seine, n° 6, la maison qu'avait occupée Lallemand, son maître. Il est mort à Montpellier, d'une affection rhumatismale du cœur.

Je fus son condisciple au lycée de Montpellier, son camarade d'études médicales à Paris, et je n'ai jamais cessé d'entretenir avec lui les plus affectueuses relations. C'était un esprit singulièrement droit, correct et réfléchi. Il semblait créé tout exprès pour cet art difficile de la chirurgie, qui exige autant de jugement et de sagacité dans l'esprit pour le diagnostic de l'affection que de fermeté et d'adresse manuelle pour l'opération.

Zueber.

Au milieu de l'année 1886, la *Gazette médicale* annonçait la mort du Dr Zueber, médecin principal de 2e classe de l'armée, professeur d'épidémiologie à l'École du Val-de-Grâce, détaché au Tonkin, où il avait été appelé à diriger le service de santé.

Zueber, né en Alsace, à Bruebach, en 1847, avait conquis,

par de brillants états de service, la haute situation qu'il occupait dans le corps de santé militaire. Sorti de l'École de médecine militaire de Strasbourg, en 1869, avec le premier rang, il prit part au siège de Metz pendant la guerre de 1870-1871, et par sa conduite il mérita, peu de temps après, la croix de chevalier de la Légion d'honneur. En 1878, il fut nommé, à la suite d'un brillant concours, professeur au Val-de-Grâce.

Ses vastes connaissances et ses aptitudes variées le désignèrent au choix du gouvernement français pour différentes missions officielles à l'étranger : mission en Russie, pour étudier la peste sur place, lors de la dernière épidémie, en 1883 ; à Berlin, pendant la même année, pour dresser un rapport sur l'Exposition d'hygiène; à Genève, en 1884, pour représenter le ministre de la guerre au Congrès des Sociétés de la Croix-Rouge. Envoyé, sur sa demande, au Tonkin peu de temps après, il assista au combat de Lang-Son, et montra autant de sang-froid et de courage dans cette néfaste journée qu'il sut déployer de dévouement et d'abnégation en face de l'épidémie cholérique qui décimait notre corps expéditionnaire.

Ce sont les services rendus sur ce double champ de bataille qui ont valu à Zueber d'être nommé, à l'âge de trente-huit ans, médecin principal et officier de la Légion d'honneur.

Zueber laisse, dans le corps auquel il appartenait, un vide qui sera difficile à combler.

Lepage (de Gisors).

L'extrait que nous donnons du discours de M. Genevoix, prononcé le 18 mai sur la tombe de Lepage, fera connaître le pharmacien éminent que regrette la ville de Gisors.

« Lorsqu'une ville entière, dit M. Genevoix, se lève pour rendre les suprêmes hommages à l'un de ses enfants, on peut affirmer que l'existence de ce citoyen a été un modèle de travail, de vertu, de dévouement. Les masses populaires ne se trompent pas dans cette ovation spontanée rendue à la dépouille mortelle de l'homme qui va dormir son dernier sommeil.

« Lepage méritait à tous égards le souvenir respectueux et attendri des témoins de sa longue carrière.

« Parti de l'origine la plus modeste, il a eu pour berceau intellectuel l'école du village d'abord, puis à quatorze ans l'humble laboratoire d'un pharmacien de Bacqueville, dont le frère l'initia aux premières notions de la langue latine.

« Ces débuts pénibles de Lepage ne firent qu'aiguillonner son courage et, arrivé à Rouen en 1832, sous la protection de l'éminent chimiste Girardin, il fit de rapides progrès dans toutes les sciences attenant à la pharmacie.

« Il possédait, dès ses premières études, l'énergie de la volonté à ce point qu'à peine reçu pharmacien devant le jury de Rouen, après l'acquisition de son officine à Gisors, il ne voulut pas se faire recevoir devant un autre jury départemental, et se rendit à Paris, où il passa brillamment tous ses examens, devant l'École supérieure de Pharmacie. Alors commença pour lui la laborieuse carrière durant laquelle il a rendu tant de services au Conseil d'hygiène, au conseil municipal, dans les écoles, au collège, à l'administration de l'hospice, à la justice de paix, à la mairie, pendant les jours néfastes de l'invasion, au tribunal, dont il éclairait les débats, à la voirie, dans toutes les questions tenant à l'agriculture, à l'industrie, où il a multiplié sa science, son expérience, son amour de la vérité, dans un nombre considérable de rapports et de mémoires qui font autorité, comme en témoigne sa remarquable étude sur la contamination des cours d'eau par les résidus des sucreries. »

On doit à Lepage un excellent recueil, le *Guide du praticien*, qui, dans les grandes pharmacies et drogueries, comme dans les plus humbles officines, est le *vade-mecum* du pharmacien pour les substances qui entrent au laboratoire. On ne saurait énumérer les services rendus par ce petit volume, où sont concentrées les connaissances les plus étendues et les plus utiles. Les récompenses de nombreuses sociétés savantes sont venues trouver le modeste auteur de ce livre.

Lepage était membre correspondant de l'Académie de médecine de Paris.

Léon Barral.

Nous avons rapporté dans le chapitre *Voyages scientifiques* la mort de Léon Barral, massacré, le 25 février 1886, à Koricati, dans le pays des Danakils, au sud de l'Abyssinie (Afrique orientale).

Léon Barral était né à Paris, le 8 novembre 1848. Il était le troisième fils du célèbre agronome et physicien Jacques Barral. C'était un agriculteur distingué. Après avoir dirigé de grandes exploitations en Bourgogne, le goût des voyages lui était venu, et c'est ainsi que nous le voyons, en 1877,

faire partie de l'expédition du *Frigorifique*, puis parcourir toute l'Amérique méridionale, le Pérou, le Chili, le Brésil, traverser le Mexique et visiter l'Amérique du Nord. En 1878, il parcourut l'Espagne, le Portugal, puis le Maroc. Rentré en France, il accepta une mission en Perse; il alla au delà de Téhéran et visita toute l'Arabie. En 1882, il partit pour Obock, et y séjourna une année, pour établir des cultures maraîchères et y découvrir des sources d'eau potable.

Revenu à Paris à la fin de 1884, il était reparti pour Obock, en avril 1885, avec une mission du gouvernement français. C'est au moment où il allait rendre de grands services à son pays, et recueillir le fruit de ses nombreux voyages et de ses études, qu'il a succombé dans un lâche guet-apens.

Léon Boyer.

Le jeune et brillant ingénieur en chef du Canal de Panama est mort dans l'isthme, au milieu des travaux, le 12 mai 1886. On doit à Léon Boyer le chef-d'œuvre de l'art des ingénieurs et constructeurs français, le viaduc du Garabit, sur le chemin de fer d'Auvergne.

Henri Duret.

Camarade d'école et collaborateur de Léon Boyer au Canal de Panama, Henri Duret remplissait dans cette entreprise les fonctions d'ingénieur divisionnaire des services techniques. Il est mort à l'âge de trente-six ans.

Après avoir fait de brillantes études au lycée Saint-Louis, où il obtint, en 1867, le premier prix de mathématiques au concours général et entra à l'École Polytechnique. Nommé lieutenant d'artillerie de marine, il se distingua par sa belle conduite pendant le siège de Paris.

Henri Duret a collaboré à l'étude de la partie métallique des grands ponts de Saumur, de Cubzac, de la Sèvre, etc. Il est, en même temps, auteur de divers ouvrages sur l'archéologie, la numismatique, et sur les calculs rapides des ponts métalliques.

Louis Simonin.

Louis Simonin est mort à Paris, le 16 juin 1886, à l'âge de cinquante-six ans, d'une maladie de cœur. Élève de l'École des Mines de Saint-Étienne, il fut un ingénieur distingué, un

voyageur infatigable et un savant vulgarisateur. A la suite de ses nombreuses excursions en Amérique, et principalement aux États-Unis, il décrivit, avec une grande justesse d'appréciation, la civilisation du Nouveau Monde. Son ouvrage *la Vie souterraine* dénote également un grand talent d'observation et d'exposition. Parmi ses autres ouvrages, nous citerons ses travaux sur les grands ports de la France et de l'Angleterre.

Louis Simonin se fit remarquer comme journaliste, professeur et conférencier. Toutes les questions d'économie politique, de statistique, de géographie, de commerce extérieur, de travaux publics, lui étaient familières. Il fut un des collaborateurs dévoués d'Émile de Girardin. Chargé de missions à Madagascar, dans l'Amérique du Nord, dans l'État de Michigan et au lac Supérieur, il fut ensuite choisi comme commissaire de la France à l'Exposition de Philadelphie en 1876. Il était du jury de l'Exposition universelle de 1878 et fut fait officier de la Légion d'honneur en 1879.

Jules Rambosson.

Rédacteur du feuilleton scientifique de la *Gazette de France* pendant trente-cinq ans, auteur de divers ouvrages de vulgarisation scientifique publiés à la librairie Firmin Didot, et de divers mémoires concernant la physiologie ou la philosophie (nous ne saurions préciser exactement), Jules Rambosson était né en Savoie, en 1827. D'abord directeur d'une institution de sourds-muets en Savoie, il se transporta ensuite à l'île Bourbon, où il fonda un journal politique et économique. Il revint en France en 1867, pour prendre la direction de la *Science pour tous*, pendant les premières années de la création de ce recueil. Il fut plusieurs fois lauréat de l'Académie des sciences morales. C'était un homme extrêmement modeste, d'une grande douceur de manières et de langage, et le meilleur camarade pour ses confrères en feuilleton scientifique et en travaux de vulgarisation.

Il avait eu pourtant un grave démêlé dans sa vie. Pendant son séjour à l'île Bourbon, il eut connaissance de la loi de la marche des cyclones, découverte par le lieutenant Bridet, et publiée par ce navigateur, à l'île Bourbon, dans un mémoire qui a fait époque dans les annales de la météorologie[1]. Le lieutenant Bridet accusa Rambosson d'avoir voulu

1. *Études sur les ouragans de l'hémisphère austral*, par M. Bridet, lieutenant de vaisseau, capitaine de port à l'île de la Réunion-Saint-

s'emparer de sa découverte, et de l'avoir publiée en son nom propre. Et comme Rambosson était reparti pour l'Europe, Bridet fit le voyage de Paris, tout exprès pour venir le pourfendre. Nous eûmes toutes les peines du monde à tirer notre pauvre ami des mains de son adversaire.

Jules Watrin.

L'infortuné Watrin, assassiné le 26 janvier 1886 par des ouvriers égarés et affolés, était Lorrain, originaire des environs de Metz; on l'aimait et on l'estimait dans son pays, où il venait passer le temps que lui laissaient ses deux fonctions.

C'était un esprit lettré, et de plus un grand travailleur. Il avait obtenu le poste de sous-directeur à l'usine de Decazeville, où il sentait sa présence d'autant plus nécessaire, que la crise industrielle devenait chaque jour plus intense.

Il était d'ailleurs à peine âgé de cinquante ans, et il avait hâte de reprendre les occupations dont les émoluments constituaient sa seule fortune et le seul moyen pour lui d'arriver, par l'économie très stricte qu'il s'imposait, à l'indépendance qu'il ambitionnait dans un certain avenir, tout en subvenant aux besoins d'une partie de sa famille. Le crime odieux du 26 janvier a apporté une fin tragique et prématurée à cette laborieuse carrière.

Jules Watrin était sorti avec le premier numéro de l'École des Mines de Saint-Étienne, en 1866. Il avait été ingénieur aux usines de Munterhausen, chez M. de Dietrich, puis attaché à la Compagnie de Châtillon et Commentry, et en dernier lieu à Decazeville.

Partout il avait donné des preuves de savoir, de droiture et de fermeté. Il ne recevait jamais mal un ouvrier. Il écoutait

Denis (île Bourbon). 1 vol. grand in-8°. Saint-Denis (île Bourbon), 1861.

Pour éviter la lecture d'un mémoire assez compliqué, M. Trouette, professeur au lycée de l'île de la Réunion, a publié un extrait, sous forme de *manuel*, du livre de Bridet, dans lequel les principaux résultats et les règles pratiques, formulés par demandes et par réponses, sont réunis d'une manière très commode pour l'usage journalier. (*Manuel de cyclonomie, extrait de l'Étude de M. Bridet sur les ouragans de l'hémisphère austral*, brochure in-8°. Paris, 1863; librairie hydrographique de Robiquet.)

Bridet a trouvé que les cyclones possèdent un mouvement de translation parabolique; leur centre se déplace d'abord vers le sud-ouest, puis vers le sud, enfin vers le sud-est. La rotation du tourbillon est dirigée de gauche à droite, dans le sens des aiguilles d'une montre.

toutes les réclamations, et ne se dissimulait pas les difficultés dont il avait charge pour continuer les efforts à produire dans deux sens, en apparence opposés, c'est-à-dire pour assurer le travail et le bien-être de l'ouvrier, malgré les prix de plus en plus réduits dans les cours en temps de crise industrielle.

Les journaux ont rapporté les horribles détails de l'attentat consommé le 26 janvier sur cette malheureuse victime.

Regray.

M. Regray, ingénieur en chef des chemins de fer de l'État, et précédemment des chemins de fer du Luxembourg, officier de la Légion d'honneur, est mort le 25 juillet, à Montfermeil, à l'âge de cinquante-trois ans, après une longue et douloureuse maladie. On lui doit une excellente étude expérimentale sur le chauffage de wagons de toutes classes.

E. Marché.

Ernest Marché, dont la mort était connue le 25 avril 1886, était ingénieur diplômé de l'École Centrale, de la promotion de 1857. Il avait été nommé par ses collègues président de la Société des Ingénieurs civils en 1883. Il n'était âgé que de cinquante ans.

Ancien ingénieur en chef du service central de la Compagnie du Nord de l'Espagne, administrateur de la Compagnie Madrilène du Gaz, ancien président de la Société technique du gaz, E. Marché était chevalier de la Légion d'honneur, officier d'Académie et professeur à l'École Centrale.

Ce fut le plus jeune des présidents de la Société des Ingédieurs civils. Marché avait une haute intelligence. C'est une perte réelle que celle de cet ingénieur, aimé et estimé par tous ses collègues.

Blanche.

L'un des fondateurs du *Génie civil* et membre de son comité supérieur de rédaction, M. Blanche est décédé au commencement du mois de janvier 1886.

Sorti de l'École Centrale des arts et manufactures en 1846, Auguste Blanche avait dirigé longtemps, à Puteaux, une importante manufacture pour la teinture et les apprêts. Il fut, pendant neuf années consécutives maire de cette ville et représenta Courbevoie au Conseil général de la Seine.

Alexandre Vandercolme.

Alexandre Vandercolme, propriétaire agriculteur, censeur de la succursale de la Banque de France à Dunkerque, président honoraire de la Société d'agriculture de Dunkerque, est mort à l'âge de quatre-vingt-un ans. Sa longue carrière a été tout entière une vie de travail et de dévouement. Ses obsèques ont été célébrées le 19 avril 1886, au milieu d'un immense concours de population. Sur sa tombe, deux discours ont rappelé les services qu'il a rendus.

Le comte de Falloux.

Un de nos agriculteurs les plus éminents, le comte de Falloux, est mort, le 16 janvier, à l'âge de soixante-seize ans. Son domaine de Bourg-d'Iré (Maine-et-Loire), pour lequel il a remporté la prime d'honneur en 1862, est célèbre, tant pour ses remarquables cultures que pour ses étables et ses porcheries.

« M. de Falloux, est-il dit dans le *Journal d'Agriculture*, a exercé une grande influence par son exemple et ses succès; il fut, en effet, un des premiers en France à comprendre les avantages que retireraient l'Anjou et le Maine de l'importation de la race durham. Secondé par M. Lemanceau, il créa une étable dont les succès, remontant aux premiers temps des concours généraux de boucherie et des concours régionaux, se maintinrent constamment. On peut dire qu'il a été le promoteur de la transformation de l'élevage dans Maine-et-Loire et la Mayenne. Il a droit à la reconnaissance de toute une région, dont la fortune agricole a été augmentée. Dans une notice intitulée *Dix ans d'agriculture*, publiée en 1863, il a raconté lui-même ses premiers travaux agricoles. Il cherchait toutes les occasions de faire le bien; on lui doit la création d'écoles et d'hospices. Il aimait à présider les concours du Comice de Segré; il y prononçait des allocutions, dont la forme rappelait le membre de l'Académie française, et dont le fond était marqué au coin d'une vive intelligence des besoins agricoles. »

Nous n'avons pas à rappeler ici la carrière politique du comte de Falloux; mais nous pouvons dire qu'il a emporté avec lui l'estime de ses adversaires.

Les docteurs Bach, J.-B. Decès, Hervé de Lavaur, Landur.

Parmi les médecins ayant acquis quelque célébrité, et qui appartiennent à la *Nécrologie scientifique* de 1886, nous citerons : Bach, professeur honoraire des Facultés de médecine de Strasbourg et de Nancy; — le docteur J.-B. Decès, professeur honoraire de l'École de médecine de Reims, correspondant national de l'Académie de médecine de Paris depuis 1834, et l'un des chirurgiens les plus estimés de nos départements; — le docteur Hervé de Lavaur; — le docteur Landur, écrivain scientifique d'un réel mérite, à qui nos recueils de science vulgarisée ont dû quelques bons articles, revêtus d'une forme toujours intéressante, sans cesser d'être techniques et pratiques.

Les pharmaciens Heydenreich, Aubert, Adam, Jullien (de Lyon).

Parmi les pharmaciens de mérite décédés en 1886, nous citerons : Heydenreich, Aubert, Adam et Jullien (de Lyon).

Né à Wissembourg en 1810, Adolphe Heydenreich fit ses études professionnelles à Strasbourg, où, quelques années plus tard, en 1836, après un séjour prolongé en Suisse, il venait fonder la pharmacie du Dôme. Il y exerça pendant près de cinquante ans, avec une activité qu'entretenait un grand amour de son art, et une autorité qu'il tirait de son grand savoir et de la dignité de sa vie.

Aimé de la clientèle, recherché par les élèves, comme un maître dont les leçons sont précieuses, il attirait chez lui, par l'ensemble de ses qualités naturelles et de ses connaissances acquises, l'élite intellectuelle de Strasbourg.

Il fut l'un des fondateurs de la Société des Pharmaciens de Strasbourg, et, après sa fusion avec la Société des Pharmaciens du Bas-Rhin, il resta longtemps le président autorisé de ce groupe important. Il prit une part active aux anciens Congrès, et, à ce titre, fut nommé membre correspondant par plusieurs sociétés des départements.

Il avait une prédilection marquée pour la botanique, et donnait un vif intérêt, par ses communications et ses causeries, aux séances de la Société d'horticulture. Il ne négligeait pas d'ailleurs la Société de médecine, qu'il avait contribué à fonder, le Conseil d'hygiène, l'Ecole autonome, dont il avait

accepté la direction après l'annexion, et, dans un autre ordre d'idées, la Caisse d'Épargne, la Société de Prévoyance, le Crédit foncier et diverses Sociétés industrielles.

Le doyen des pharmaciens de Rouen, M. Aubert, est mort, au commencement de 1886, dans sa quatre-vingtième année. L'estime et l'affection dont il était entouré ont fait de cette mort un événement dans le monde pharmaceutique de la région.

M. Adam, pharmacien en chef de l'hôpital Beaujon, à Paris, a succombé aux suites d'une maladie de cœur.

Jullien, pharmacien très distingué de Lyon, est mort au mois de mai 1886. Il appartenait à toutes les associations scientifiques de Lyon, et était un écrivain d'un réel talent, en même temps qu'un publiciste vigoureux. C'est surtout comme syndic de la corporation des pharmaciens du Rhône qu'il a montré la conscience et le dévouement qu'il apportait à soutenir les intérêts généraux de la pharmacie. Il voulait avant tout faire honorer sa profession. Il fut successivement membre du comité de rédaction du *Bulletin de pharmacie de Lyon*, syndic de la Société civile, vice-président de la Société de pharmacie de Lyon, secrétaire de la Chambre syndicale, enfin secrétaire général de la Société des pharmaciens de l'Est.

Ambroise Verschaffelt.

Ambroise Verschaffelt, vice-président de la Société d'agriculture et de botanique de Gand (Belgique), est décédé, le 16 mai 1886, à l'âge de soixante et un ans. Il a été un des horticulteurs belges les plus connus et l'un des principaux importateurs de plantes exotiques d'ornement.

Melsens.

Frédéric Melsens, élève de J.-B. Dumas, et l'un des premiers chimistes de notre époque, est mort à Bruxelles, le 20 avril 1886, après une courte maladie. Rien ne pouvait, en apparence, faire prévoir une fin aussi proche.

Melsens était né à Louvain, en 1814. Ses études terminées,

il se rendit à Paris. Ses aptitudes et son goût prononcés pour les sciences physiques et chimiques lui permirent d'entrer bientôt dans le laboratoire particulier de J.-B. Dumas, où il se lia avec Stas et Leblanc. Observateur attentif et d'un esprit porté aux spéculations scientifiques, il se livra à une foule de recherches, qui lui valurent le prix Montyon en France et le prix du Dr Guinard en Belgique. Mentionnons, entre autres, sa découverte de la substitution inverse, ses travaux sur la poudre, sur l'action thérapeutique de l'iodure de potassium dans l'intoxication satunine et mercurielle, sur la saponification aqueuse des corps gras et sur les paratonnerres. Il avait été, depuis 1846, professeur de physique à l'École de médecine vétérinaire de Bruxelles.

Son activité s'est portée sur les sujets les plus divers. Chimie, agriculture, physiologie, balistique, physique, sciences pures et sciences appliquées, il a touché avec succès à une multitude de questions. Il n'écrivait jamais sans avoir à produire une idée nouvelle ou des expériences dignes d'attention.

En chimie, il publia un travail important sur l'extraction du sucre de canne ou de betterave par l'emploi des sulfites, et un autre sur l'aldéhyde; d'autres encore sur l'action de l'ammoniaque et des composés ammoniacaux, sur les matières organiques, la conservation des bois, le charbon décolorant, le coton-poudre, etc.

En thérapeutique, on lui doit une série d'études relatives à l'action physiologique de l'iodure de potassium et de l'ammoniaque, etc.

Melsens a obtenu à l'état liquide un grand nombre de gaz, en mettant à profit la propriété que possède le charbon récemment calciné d'absorber les gaz en quantité considérable.

Ses expériences sur les effets des projectiles l'ont conduit à des résultats très curieux au point de vue mécanique. Ses dernières années furent consacrées en grande partie à l'étude de la question générale des paratonnerres.

Édouard Morren.

Un botaniste belge renommé, Édouard Morren, fils d'un chimiste célèbre, qui vécut en France pendant toute sa carrière, est décédé à Gand, au mois d'avril 1886. Il était né dans la même ville, en 1833.

Les recherches d'Édouard Morren sont importantes. L'Académie royale de Belgique, dont il faisait partie, a publié ses

nombreuses observations sur les plantes carnivores, sur la sensibilité des végétaux, la théorie mécanique de la chaleur et de la lumière appliquée aux plantes, etc.

Édouard Morren s'adonnait beaucoup à l'agriculture. Il dirigeait *la Belgique horticole*, publication très estimée.

Élie Wartmann.

Né à Genève, en 1817, Élie Wartmann avait obtenu dès l'âge de vingt et un ans la chaire de physique et de chimie de l'Académie de Lausanne. A la suite des événements politiques de 1846, la place qu'occupait brillamment l'illustre De la Rive à l'Académie de Genève étant devenue vacante, Wartmann y fut appelé, et il remplit depuis lors et jusqu'à ces derniers temps les fonctions de professeur de physique dans cet établissement.

Il se distinguait par un enseignement clair et précis, par une grande habileté à conduire les expériences, et par une bienveillance sans bornes pour les élèves qui suivaient ses cours. On doit en grande partie à sa persévérance et à son esprit d'ordre la formation du splendide cabinet de physique que possède aujourd'hui l'Université de Genève.

Les nombreux travaux publiés par Wartmann témoignent de la grande activité de ce savant. Signalons, entre autres, ses mémoires sur le daltonisme, sur l'induction voltaïque, sur la possibilité de transmettre simultanément deux dépêches en sens contraire sur un seul fil, sur les courants électriques dans les végétaux, etc.

A côté de son enseignement, Wartmann a rendu de grands services à l'industrie de son pays, soit comme représentant de la Suisse dans les jurys de plusieurs Expositions, soit comme membre influent de la Société des Arts et directeur du Conservatoire industriel.

Le professeur Daniel Colladon a publié, dans la *Bibliothèque universelle de Lausanne*, une notice biographique, très intéressante et très développée, sur le savant physicien genevois.

Alexandre Boutlerow.

La Russie a perdu en 1886 un de ses savants les plus renommés, Alexandre Boutlerow, chimiste et naturaliste, élève de Wurtz pour la chimie.

Boutlerow était, en même temps qu'un savant éminent, un homme aux sentiments nobles et généreux, dont la vie a cer-

tainement exercé une influence des plus bienfaisantes sur la société de son pays. Pendant ses longues années de professorat à Kasan, puis à Saint-Pétersbourg, il se fit remarquer, non seulement par une très grande activité scientifique, mais aussi par l'intérêt tout particulier qu'il portait à ses nombreux élèves, auxquels il a inspiré une foule de travaux remarquables de chimie. Les recherches auxquelles il a attaché son nom ont porté principalement sur les corps gras et l'isomérie des hydrocarbures. On a de lui un bon *Traité de chimie organique*, qui a été traduit en allemand. Ancien élève de Wurtz (1857-58), il avait puissamment contribué à faire adopter dans son pays la théorie moléculaire. Il eut une large part dans la fondation de l'Université de femmes qui fut créée à Saint-Pétersbourg en 1879.

Boutlerow s'occupait aussi d'apiculture ; il a laissé sur ce sujet plusieurs brochures populaires.

Une maladie de cœur l'a emporté avant l'âge : il n'avait que cinquante-huit ans.

A. Björklund.

La mort de A. Björklund a été annoncée le 1er mars 1886. Né en 1824, à Friedrichsham, il était pharmacien, conseiller d'Etat, docteur en philosophie. Il est décédé à Saint-Pétersbourg, sa ville natale. Il fut l'un des délégués russes au Congrès pharmaceutique de Paris en 1867.

C. Ransomes.

Les journaux anglais ont annoncé la mort, à l'âge de cinquante-six ans, de C. Ransomes, ingénieur-constructeur, bien connu en France. Il était depuis plus de trente ans l'un des directeurs de la célèbre usine de Ransomes, Sims et Jefferies, à Ipswich.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

ASTRONOMIE.

Principaux faits astronomiques de l'année 1886. — Les nouvelles petites planètes. — Les comètes. — Météorites et bolides. — L'éclipse totale de Soleil du 29 août. — Observations solaires du premier semestre 1886 1
Les étoiles filantes du mois de novembre 1885 10
Origine des aérolithes et des bolides 20
Étoile nouvelle de la constellation d'Orion 23
Observation de la nébuleuse de Maïa 26
La photographie céleste 27
Le grand objectif de Pulkowa 33
Les grands objectifs 35
Détermination de l'heure par un procédé expéditif, par M. W. Dollen 36
Extrait du Rapport sur l'état de l'Observatoire de Paris en 1885, par M. le contre-amiral Mouchez, directeur 37
Transfert de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro 40

MÉTÉOROLOGIE.

Le cyclone de Madrid 43
Autres cyclones observés en 1886 46
Transformation des tourbillons aériens dans les tempêtes 48
Une trombe à Toulon 50
La trombe du 14 septembre à Marseille 51
Effets irréguliers d'une petite trombe 52
Origine du flux électrique des nuages orageux et cause de la grêle 53
Le tonnerre en boule. — Observations récentes 61
Marche de l'ouragan du 10 août 1886 63
La tempête des 8, 9 et 10 décembre 1886 66
Les inondations dans le midi de la France 68
Les éclairs photographiés 71
Observations actinométriques faites à Montpellier 73
Courants telluriques sur les montagnes 74
Halos solaires 75

Lueurs crépusculaires..... 80
L'Observatoire météorologique du mont Aigoual..... 80
L'Observatoire météorologique de Limoges..... 81

PHYSIQUE.

La téléphonie à grande distance. — Les expériences de M. Van Rysselberghe en Amérique. — Création d'un service téléphonique entre Paris et Bruxelles..... 84
Machine rhéostatique..... 88
Accumulateurs électriques..... 90
Procédé électrique pour compter les oscillations d'un pendule.. 91
Batteur de mesure électrique..... 92
La phosphorographie et la photographie de l'invisible..... 93
La photographie et les effluves électriques obscurs..... 96
Nouvelle méthode de reproduction photographique, sans objectif, et par simple réflexion de la lumière..... 96
Pile Erhart et Vogler..... 98
La pile Stepanow..... 99
Thermomètre électrique avertisseur..... 100
Une machine à ozone..... 101
Le chromatomètre..... 102
Influence du mouvement du milieu sur la vitesse de la lumière. 104
Pénétration de la lumière dans l'eau..... 107
Nouveau dispositif des lentilles..... 108
Les réflecteurs en acier nickelé..... 109
Sur le métronome normal..... 110
Pyromètre calorimètre..... 111
L'oxygène solide..... 113
Les densités prises au moyen d'une balance..... 113
Hygromètre enregistreur..... 114
L'éclairage nocturne des champs de bataille par la lumière électrique..... 116

MÉCANIQUE.

Nouvelles expériences sur le transport de la force à grande distance par l'électricité (système Marcel Deprez). — Résultats constatés. — Remarques critiques. — Expérience équivalente de M. Hippolyte Fontaine. — Conclusion..... 117
Un moteur à pétrole..... 134
Appareil élévatoire des liquides..... 135
Presse hydraulique de 4000 tonnes..... 136
La roue sans essieu..... 137
Nouvelle machine pour la production artificielle de la glace.... 138
Le siphon-pompe..... 140
Le panka ou le ventilateur en usage dans les Indes..... 141
La montre sans aiguilles..... 142

Énorme locomotive électrique..... 144
Frein électrique pour chemin de fer..... 145
Daltonisme et chemins de fer..... 145
Télégraphe optique..... 146
L'usine des câbles sous-marins..... 146
Les navires sous-marins..... 148
Les nouveaux steamers de la Compagnie transatlantique française, *la Champagne* et *la Bretagne*..... 152
La Gascogne et *la Bourgogne*, nouveaux steamers de la Compagnie transatlantique..... 156
Deux bouées inextinguibles..... 158
Le bateau électrique *le Volta*..... 159
Lancement du *Hoche*..... 161
Nouveau mode de propulsion pour les navires..... 162
Les canots de papier..... 164
Les fusils à répétition..... 166
Les obus à la mélinite..... 173
Inflammation des mines. — Amorces électriques; leur vérification..... 175
Le bateau-canon..... 177
Les expériences de la canonnière Farcy..... 178
La photographie en ballon..... 179
Ballon dirigeable à vapeur..... 180
De Cherbourg à Londres en ballon..... 182
La dynamiteuse des airs..... 184

CHIMIE.

Isolement du fluor..... 185
Deux nouveaux métaux : le *germanium* et l'*austrium*..... 191
Alliage d'aluminium..... 194
Fabrication rapide de l'acier..... 195
Irisation artificielle du verre..... 196
Le Chlorozone..... 197
La Saccharine, ou sucre extrait du goudron de houille..... 199
La Scopoléine..... 200
La Piliganine, alcaloïde d'une Lycopodiacée originaire du Brésil. 200
L'Hopéine, alcaloïde retiré du houblon..... 202
La Carotine..... 203
Existence de la cholestérine dans la carotte..... 204
La Vernine..... 205
La Colombine..... 206
La Lanoline..... 207
L'Algine..... 208
La Naringine..... 209
Le Rosolène..... 210
La Forcite..... 211
Composition des eaux-de-vie de vin..... 212

ART DES CONSTRUCTIONS.

Le chemin de fer métropolitain de Paris..... 215
Un pont sur la Manche..... 223
Paris port de mer..... 231
Un nouveau pont sur la Tamise..... 236
La mer intérieure de Tunisie et les puits artésiens..... 237
Canal de Cronstadt à Saint-Pétersbourg..... 239
Affaissement d'une arche du Pont-Neuf à Paris..... 240
Les nouvelles Halles centrales de Paris..... 242
Le nouvel Hôtel des Postes de Paris..... 243
Une nouvelle station de chemin de fer à Saint-Cloud..... 244
Emploi du froid pour le percement d'un tunnel..... 245
La Tour de 300 mètres de l'Exposition de 1889..... 246
Les constructions militaires au Tonkin et en Cochinchine..... 250
Fonçage du pont de Hawkesbury en Australie..... 254
Le nouvel aqueduc de New-York..... 256
Le pavage en kéramite..... 257
Les Arènes nautiques, nouveau cirque de Paris..... 259
La glacière des abattoirs à Genève..... 262
La catastrophe de Chancelade..... 263

HISTOIRE NATURELLE.

Les tremblements de terre en 1886..... 266
Éruption de l'Etna..... 272
L'éruption volcanique de la Nouvelle-Zélande..... 276
Affaissement du sol sur les côtes de la Manche..... 279
Nouvelle carte géologique de la France..... 280
Les mines du Tonkin..... 281
Nouvelles pièces de la galerie de paléontologie..... 283
Reptiles permiens du musée de Prague..... 285
Bois de renne orné de gravures..... 286
Un arbre fossile des houillères de Saint-Étienne..... 287
Sépulture de l'âge du mammouth..... 289
Les grottes de Menton..... 290
Étude préhistorique de l'Alsace..... 292
Bateau préhistorique..... 293
Le lignite..... 294
Mines d'or dans l'Afrique australe..... 295
Une mine d'or en France..... 296
Mines d'étain de Dolcoath..... 296
La faune du Tonkin..... 297
Découverte du pétrole en Égypte..... 298
La violence des jets de gaz naturel..... 298
Échouement d'une baleine près de Toulon..... 299
Un insecte nuisible aux farines : l'*Ephestia Kunckelia*..... 300

La végétation du Tonkin méridional..... 302
L'arbre à beurre et l'arbre à lait..... 304
La plante à encre..... 305
Un chêne de trois cents ans..... 305

VOYAGES SCIENTIFIQUES.

La momie de Sésostris..... 308
La mission du cap Horn..... 309
Exploration du Congo..... 311
Toujours les sources du Nil..... 312
Une mission au Cambodge..... 313
Voyage au Grand Chaco central..... 314
Une mission scientifique en Islande..... 316
Expédition à Bornéo..... 317
Voyage dans le haut Mékong..... 319
L'archipel des Nouvelles-Hébrides..... 321
Mort de Léon Barral à Obock, au bord de la mer Rouge..... 323
Découvertes archéologiques au sommet du Puy de Dôme..... 325
La merveille naturelle du Tarn (Lozère)..... 327
Le naufrage de *la Méduse*, détails ignorés..... 328

HYGIÈNE PUBLIQUE.

Le salicylage des substances alimentaires..... 332
Le vinage devant l'Académie de Médecine de Paris..... 340
La morue rouge..... 347
Utilisation de la totalité des eaux d'égout..... 350
Procédé pour la désinfection des bouches d'égout..... 352
Les lavoirs publics..... 354
L'arrosage de Paris..... 355
Désinfection des appartements, prisons, etc., par le sublimé... 356
Le chlorure d'étain employé comme désinfectant..... 357
L'Iodol, nouvel antiseptique..... 358
L'Hydronaphtol, autre antiseptique nouveau..... 359
La Galazyme..... 360
Les Français à l'étranger..... 361
Les Allemands à l'étranger..... 362

MÉDECINE ET PHYSIOLOGIE.

Résultats du traitement préventif de la rage par la méthode Pasteur..... 363
L'Institut Pasteur..... 381
Le choléra en Europe en 1886..... 384
La restauration du magnétisme animal, ou l'hypnotisme..... 387
Les nouveaux jeûneurs : Succi et Merlatti..... 395
Le théisme, maladie des buveurs de thé..... 403

Tarassis, ou troubles de l'âme et du corps chez l'homme..... 404
Extractions dentaires sans douleur..... 405
Le Salol..... 406
Un nouvel agent antithermique : l'antifébrine, ses propriétés et son emploi thérapeutique..... 407
Empoisonnements dans les tirs..... 408
La myopie scolaire..... 410
Le recensement de la population en France en 1886..... 411
Le clystère gazeux..... 415

AGRICULTURE.

Le phylloxéra en 1886..... 417
Le phylloxéra et les vignes américaines..... 427
Effet du traitement préventif de l'œuf d'hiver du phylloxéra.... 428
Effets du traitement du mildew par le sulfate de cuivre..... 433
Retrempage des échalas sulfatés..... 436
Une nouvelle maladie de la vigne..... 437
Une maladie des amandiers : le *Polystigma fulvum*..... 439
Les scories phosphoreuses employées comme engrais..... 439
Le plâtrage des vendanges..... 441
Recherches sur la ramie..... 442
Nouveau procédé de conservation du houblon..... 443
Nouvelle matière textile retirée du houblon..... 444
Plante indigène produisant du caoutchouc..... 445
Arbustes nouveaux..... 446
Nouveau fruit comestible..... 447
Deux nouveaux légumes : le Maceron, produit indigène, et le *Stachys affinis* du Japon..... 448
Les parasites du Pin..... 450
La culture du blé à Wardrecques (Pas-de-Calais) et à Blaringhem (Nord), en 1885 et en 1886..... 450
Le bambou et ses industries..... 452
Le vin de raisins secs..... 453

ARTS INDUSTRIELS.

Le chauffage au naphte à Bakou..... 455
L'emploi du gaz naturel aux États-Unis..... 456
L'Électrogène..... 458
Nouvel emploi de la dynamite..... 459
L'évaporation par voie mécanique..... 460
Fils téléphoniques en bronze siliceux..... 461
Montre réfractaire au magnétisme..... 461
Une lampe électrique pour les mineurs..... 462
Soudure de l'acier avec lui-même et avec le fer..... 463
Le fer préservé de la rouille..... 464
Rondelles de sûreté..... 465

Les affiches sur verre..... 466
Les dangers d'incendie par l'acide azotique..... 466
Nouvel indicateur du grisou..... 468
Emploi des boules-panoramas comme signaux solaires..... 469
Nouvelle application du verre..... 471
La Zylonite..... 472
Coloration à froid des produits céramiques..... 472
Décoration du verre à froid..... 473
Utilisation du suint des laines..... 474
L'huile de bambou de l'Alima..... 476
L'huile de bois..... 477
Les timbres en caoutchouc..... 478
Vêtement incombustible..... 478
Tissus de plumes ébarbées..... 479
Toile fabriquée avec des tiges de houblon..... 480
Dépôt de l'étain sur les tissus..... 481
Moulage du bois..... 481
Peinture non inflammable..... 482
Le diplographe..... 483
Une nouvelle pierre artificielle..... 484
Tuiles en papier..... 485
Tuyaux en papier..... 485
La préparation de l'eau de fleur d'oranger..... 486

EXPOSITIONS.

Inauguration, dans la rade de New-York, de la statue de la *Liberté éclairant le monde*, du sculpteur français Bartholdi... 488
L'Exposition d'Hygiène urbaine..... 493
Exposition des collections de la mission Brazza au Muséum d'histoire naturelle..... 498
L'Exposition d'Horticulture..... 499
Exposition de la Société physique..... 499
Exposition viticole internationale..... 502
Exposition internationale des Sciences et des Arts industriels.. 502
Exposition de l'outillage des travaux publics..... 504
Les Expositions flottantes..... 504
Exposition agricole à Buenos-Ayres..... 506
Exposition de Folkestone..... 506
Exposition d'appareils d'éclairage à Bruxelles..... 507
Exposition d'Électricité tenue à Édimbourg..... 508
La France à l'Exposition maritime de Liverpool..... 508
Exposition industrielle de Stockholm..... 509
Exposition des produits des Indes et des colonies à Londres. 509

ACADÉMIES ET SOCIÉTÉS SAVANTES.

Séance publique annuelle de l'Académie des Sciences de Paris, du 21 décembre 1885 511
Séance annuelle de l'Académie de Médecine du 14 décembre 1886. 522
Congrès annuel de l'Association française pour l'avancement des sciences 525
Réunion, à la Sorbonne, des délégués des Sociétés savantes de Paris et des départements 529
Société d'Encouragement pour l'industrie nationale. Séance générale du 8 janvier 1886 533
Société de Géographie commerciale 536
Société nationale d'Agriculture 537
Seconde session du Congrès français de Chirurgie 538
Huitième Congrès national des Sociétés françaises de Géographie, tenu à Nantes 540
Assemblée générale de la Société de Topographie de France... 542
La Conférence universelle pour la fixation d'un méridien unique. 543
Le centenaire de M. Chevreul 544
Le centenaire de Parmentier 548
Le centenaire d'Arago 550
Le centenaire de Scheele 552
Les fêtes de Heidelberg 552

NÉCROLOGIE SCIENTIFIQUE.

Jamin. — De Saint-Venant. — Tulasne. — Paul Bert. — Laguerre. — Alexandre Lallemand. — De Vergnette-Lamotte. — H. Abich. — Jules Guérin. — Bouchardat. — Jules Bouis. — Dechambre. — Mialhe. — Billod. — Félix Leblanc. — Charles de Laboulaye. — Le colonel Demarest. — Husson (de Toul). — Jules Duboscq. — Maurice Girard. — Marcel Palat. — Duval (d'Alger). — Paul Soleillet. — Legrand du Saulle. — Briau. — Estor. — Le professeur Courty. — Zueber. — Lepage (de Gisors). — Léon Barral. — Léon Boyer. — Henri Duret. — Louis Simonin. — J.-P. Rambosson. — Jules Watrin. — Regray. — E. Marché. — Blanche. — Vandercolme. — Comte de Falloux. — Les docteurs Bach, J.-B. Decès, Hervé de Lavaur, Landur. — Les pharmaciens Heydenreich, Aubert, Adam, Jullien (de Lyon). — Ambroise Verschaffelt. — Melsens. — Édouard Morren. — Élie Wartmann. — Alexandre Boutlerow. — G. A. Björklund. — C. Ransomes.... 554

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES PRINCIPAUX NOMS D'AUTEURS CITÉS DANS CE VOLUME.

A

Adrian, 201.
Agnel. 6.
Andrée, 111.
Andrieu, 102.
Arnaud, 203-204, 205.
Aube (amiral), 177.
Audoynaud, 441.

B

Baills, 15.
Barnard, 3, 4.
Barral (Léon), 323-325.
Barthelet, 51.
Becquerel, 31.
Benoist (de Joigny), 437.
Béraud, 480.
Bergeron (de Lyon), 416.
Berlyen, 293.
Blanc, 329-331.
Bon (abbé), 302-303.
Boreskoff (général), 181.
Boudet (de Paris), 96.
Boulé, 443.
Bouquet de la Grye, 231.
Bourbouze, 194.
Bourgeois (amiral), 150.
Bourguignon, 479.
Bourru et Burot, 391-394.
Bower-Barff, 464.
Boymond, 207.
Brettes (de), 314.
Brooks, 3.
Brown, Howard et Cie, 257.
Bryant (H,), 484.
Bureau et Franchot, 302.

C

Cabanellas, 132.
Cafiero, 272-274.
Cahn et Hopp, 408.
Cammell et Cie, 136.
Cammon, 31.
Candolle (A. de), 448.
Carles (P.), 347-350.
Carleton, 468.
Carnegie, 457.
Carnot, 351.
Chatin, 342.
Chuard, 469.
Clémandot, 196.
Colin (d'Alfort), 378-381.
Colladon, 18, 53-60.
Contejean, 19.
Cornu, 76, 439, 450.
Cotteau, 317.
Crova, 73.
Cruls, 3, 28, 40.

D

Daft, 144.
Daubrée, 7, 22.
Debay, 298.
Debray, 185-191.
Denza, 17.
Deprez (Marcel), 91, 117-123.
Deyrolle (Emile), 283.
Dewar, 113.
Dibos, 159.
Döllen, 36.
Douville, 282.
Dubrisay (docteur), 337-338.
Ducretet, 176.

Dujardin-Beaumetz, 201, 341, 360.
Dupuy de Lôme, 148-150.
Dybowski (J.), 448.

E

Eiffel, 246-250.
Eloy (Ch.), 403.
Erhart et Vogler, 98.

F

Fabry, 3.
Fahlberg, 199.
Faucher, 409.
Faudel et Bleicher, 292.
Faye, 20.
Finlay, 4.
Fischer, 284.
Fizay, 139.
Fontaine, 127-132, 138.
Fowler (Dr G.), 358.
Frémy, 443.
Fritsch, 285.

G

Gaillot, 436.
Gallard, 341.
Gallieni, 304.
Garrigou-Lagrange, 82-83.
Gaudry, 285.
Gautier, 35, 39.
Gérardin, 354.
Gerboz, 100.
Girard, 346.
Gonnessial, 4.
Gore, 23.
Gouvy, 257.
Grand'Eury, 288.
Guignard, 307.
Gurlt, 7.

H

Hall, 101.
Hartwig, 4.
Hatt, 469.
Haunay (J.-B.), 458.
Hector, 278.
Hennebert (colonel), 168-170.
Henry (Paul et Prosper), 27, 35.
Hermann, Fel et Sarrasin, 107.
Hersent, 223-231.
Herzog, 463.
Hirn, 15.
Houdaille, 73, 80.
Huin, 161.
Huldschinsky, 465.
Hyades (Dr), 310.

J

Janssen, 8.
Jaubert, 6.
Jehl, 16.
Jourdy, 281-282.

K

Kirchoff, 312.
Knox (frères), 186.
Kœnig, 356.
Kunckel, 300.

L

Labonne, 316.
Lachenal, 66.
Lagneau (Dr), 361, 362.
Lametz, 439-441.
Landas, 298.
Langue, 297.
Lanoaille de Lachèze, 405.
Lauriol, 117.
Lebel, 172.
Le Cannelier, 310-311.
Lechartier, 467.
Lefort (Léon), 342, 344.
Lephay, 19.
Lesseps (de), 237.
Levesque, 483.
Lévy, 124.
Lewin (John), 211.
Lhoste et Mangot, 182.
Linnemann, 192.
Lognos, 18.
Lœwy, 37.
Lunge et Landolt, 199.
Luther, 1.
Lutz Knetchle, 454.

M

Manas, 476.
Mangin (colonel), 108.
Marie et Lendes (docteurs), 408.
Martel (A.), 327-328.
Mascart, 78, 310.
Maspero, 308.
Mavrogordate, 61.
Mazzoni, 358.
Medlicott, 4.
Menudier, 425-427.
Merlatti, 400-403.
Michelson, 104-107.
Millardet, 434.
Monin (D), 352-354.
Montoy, 433.
Morizot, 472.
Morley, 104-107.
Mouchez, 28, 30, 37-40.
Mouillefort, 307.
Moussette, 71.

N

Nadaillac, 289.
Nadar (Paul), 179.
Nenchy, 406.
Nodon, 114.

O

Oget, 18.

P

Paignon, 286.
Palise, 1.
Palmieri, 267.
Paroisse, 52.
Pasteur, 363-378.
Payen, 310.
Perrier, 80.
Perrotin, 13, 20, 26.
Peters, 1.
Phipson, 18.
Piccard, 460.
Pierdhouy, 200.
Planté (Gaston), 88.
Platania (Jean), 267.
Pœtsch, 245.
Poisson, 447.
Pommier, 63, 65.
Porion et Dehérain, 450.
Pouchet, 299.
Pradonovic, 459.
Proust, 385-387.
Puydt et Sohest, 289.

Q

Quénault, 279.

R

Ravaisson, 325.
Rayet, 2, 15.
Redard, 405.
Reich (Karl), 410.
Renou, 17.
Reveillère, 359.
Ricco, 274.
Riche, 342, 343.
Richon, 259-262.
Rivière (Emile), 290.
Rochart, 474-476.
Rohard, 340, 344.
Romilly (de), 135.

S

Saint-Saëns, 110.
Sartiaux, 109.
Schiaparelli, 11.
Schleusner et Vignoles, 72.
Schroëder, 262, 452.
Scola et Ruggieri, 175.
Secor (Samuel et John), 162.
Shiston, 478.
Silas, 159.
Silvestri (O.), 267, 275.
Spiel, 134.
Stahl, 286.
Stanford, 208.
Stepanow, 99.
Stéphan, 14.
Stephens et Smith, 160.
Struve, 28.
Suc, 137.
Succi, 396-400.

T

Tacchini, 9.
Tanneguy de Vogan, 164-166.
Thienpont (Florent), 90.
Thollon, 13.
Tissandier (frères), 179, 457.
Tisserand, 14, 417-425.
Tommasi, 96.

V

Van Rysselberghe, 84-88.
Vasseur et Carez, 280.
Vimont, 78.
Vogel, 24.

W

Wachtigall, 116.
Waddington, 151.
Wilke (A.), 145.
Will, 209.
Winkler (Clemens), 193.
Wissmann, 311.
Wolff, 23.
Worms, 145.

Z

Zédé, 148.
Zeiller, 282.
Zenger, 31, 93-95.
Zurcher, 50.

FIN DE L'INDEX ALPHABÉTIQUE.

14999. — Imprimerie A. Lahure, 9, rue de Fleurus, à Paris.

LIBRAIRIE HACHETTE & Cie
BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 79, PARIS

EXTRAIT DU CATALOGUE

GÉOGRAPHIE & VOYAGES

FORMAT IN-16, AVEC GRAVURES ET CARTES

Chaque volume : Broché, 4 fr. — Relié en percaline, tranches rouges, 5 fr. 50

About (Ed.) : *La Grèce contemporaine;* 8e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

Albertis (d') : *La Nouvelle-Guinée*, traduit de l'anglais par Mme Trigant. 1 vol. avec 64 gravures et 2 cartes.

Amicis (de) : *Constantinople*, traduit de l'italien par Mme J. Colomb ; 3e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

— *L'Espagne*, traduit par la même ; 3e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

— *La Hollande*, traduit par Frédéric Bernard ; 3e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

Belle (H.) : *Trois années en Grèce.* 1 vol. avec 32 gravures et 1 carte.

Cameron (Vernet-Lowett) : *Notre future route de l'Inde.* 1 vol. avec 29 gravures.

Cotteau (E.) : *De Paris au Japon à travers la Sibérie.* 2e édition. 1 vol. avec 28 gravures et 3 cartes.

— *Un Touriste dans l'Extrême-Orient* (Japon, Chine, Indo-Chine, Tonkin); 2e édition. 1 vol. avec 38 gravures et 3 cartes.

Daireaux (E.) : *Buenos-Ayres, la Pampa et la Patagonie;* 2e édition. 1 vol. avec 24 gravures et 1 carte.

David (l'abbé) : *Journal de mon troisième voyage d'exploration dans l'empire Chinois.* 2 vol. avec 32 gravures et 3 cartes.

Fonvielle (W. de) : *Les affamés du pôle Nord*, récit de l'expédition du major Greely, d'après les journaux américains. 1 vol. avec 19 gravures et 1 carte.

Garnier (F.) : *De Paris au Tibet.* 1 vol. avec 30 gravures et 1 carte.

Hübner (baron de) : *Promenade autour du monde ;* 7e édition. 2 v. avec 48 grav.

Lamothe (de): *Cinq mois chez les Français d'Amérique.* Voyage au Canada et à la Rivière Rouge du Nord ; 2e édition. 1 vol. avec 24 grav. et 1 carte.

Largeau (V.) : *Le pays de Rirha.* — *Ouargla.* Voyage à Rhadamès. 1 vol. avec 12 gravures et 1 carte.

— *Le Sahara algérien ; les déserts de l'Erg ;* 2e édition. 1 vol. avec 17 gravures et 3 cartes.

Juillet 1885.

La Selve (E.) : *Le pays des nègres.* Voyage à Haïti. 1 vol. avec 24 gravures et 1 carte.

Leclercq (J.) : *Voyage au Mexique;* de New-York à Vera-Cruz par terre. 1 vol. avec 37 gravures.

Marche (A.) : *Trois voyages dans l'Afrique occidentale.* Sénégal, Gambie, Casamance, Gabon, Ogooué. 2e édition, 1 vol. avec 24 gravures et 1 carte.

Markham (A.) : *La mer glacée du pôle;* traduit de l'anglais par Frédéric Bernard. 1 vol. avec 32 gravures et 2 cartes.

Montano (Dr) : *Voyage aux Philippines* 1 vol. avec gravures et carte.

Montégut (E.): *En Bourbonnais et en Forez;* 2e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

— *Souvenirs de Bourgogne;* 2e édition. 1 v. avec. 24 grav.

— *Les Pays-Bas,* impressions de voyages et d'art; 2e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

Pfeiffer (Mme) : *Voyage d'une femme autour du monde;* 5e édition. 1 vol. avec 42 gravures et 1 carte.

Pfeiffer (Mme) : *Mon second voyage autour du monde;* 5e édition. 1 vol. avec 32 gravures et 1 carte.

— *Voyage à Madagascar.* 1 vol. avec 24 gravures et 1 carte.

Piétri (le capit.) : *Les Français au Niger.* 1 vol. avec gravures.

Reclus (A.) : *Panama et Darien.* Voyages d'exploration (1876-1878). 1 vol. avec 60 gravures et 4 cartes.

Reclus (Elisée) : *Voyage à la Sierra-Nevada de Sainte-Marthe.* 2e édition. 1 vol. avec 21 gravures et 1 carte.

Simonin (L.) : *Le monde américain;* 3e édit. 1 v. av. 24 gr.

Taine (H.), de l'Académie française : *Voyage en Italie;* 5e édition. 2 vol. avec 48 grav.

— *Voyage aux Pyrénées,* 10e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

— *Notes sur l'Angleterre;* 7e édition. 1 vol. avec 24 gravures.

Weber (de) : *Quatre ans au pays des Boërs.* 1 vol. avec 25 gravures et 1 carte.

Wey (Fr.) : *Dick Moon en France;* 2e édit. 1 v. av. 24 gr.

FORMATS GRAND IN-8° ET IN-4°

Amicis (E. de): *Constantinople.* Ouvrage traduit de l'italien par Mme J. Colomb. 1 vol. in-8°, avec 183 reproductions de dessins pris sur nature par Biséo. 15 fr.

Baker (S. W.) : *Ismaïlia.* Ouvrage traduit de l'anglais par H. Vattemare. 1 vol. in-8°, avec 56 gravures et 2 cartes. 10 fr.

Blunt (Lady): *Voyage en Arabie.* Pèlerinage au Nedged. Ouvrage traduit de l'anglais par Derôme. 1 vol. in-8°, avec 60 gravures dessinées d'après les aquarelles de l'auteur et 1 carte. 10 fr.

Cameron (le commandant) : *A travers l'Afrique,* voyage de Zanzibar à Benguela. Ouvrage traduit de l'anglais par Mme H. Loreau; 2e édit. 1 vol.

in-8°, avec 139 gravures, 1 carte et 4 fac-similés. 10 fr.

Crevaux (Dr) : *Voyages dans l'Amérique du Sud.* 1 vol. in-4°, illustré de 253 gravures dessinées sur bois, etc., et contenant 5 cartes. Broché. 50 fr.

Dixon (Hepworth) : *La Russie libre.* Ouvrage traduit de l'anglais par E. Jonveaux. 1 vol. avec 75 gravures et 1 carte. 10 fr.

— *La Conquête blanche*, voyage aux États-Unis d'Amérique. Ouvrage traduit par H. Vattemare. 1 v. in-8°, av. 118 gravures et 2 cartes. 10 fr.

Gallieni (le commandant) : *Voyage au Soudan français* (Haut Niger et pays de Ségou ; 1879-1881). 1 vol. avec 140 grav., 2 cartes et 15 plans. 15 fr.

Garnier (F.) : *Voyage d'exploration en Indo-Chine.* 2 vol. in-4° illustrés, avec atlas. 200 fr.

— *Voyage d'exploration en Indo-Chine* effectué par une commission française présidée par le capitaine de frégate Doudart de Lagrée. Relation empruntée au journal *Le Tour du Monde*, revue et annotée par Léon Garnier. 1 vol. avec 211 grav. et 2 cartes. 15 fr.

Le même ouvrage, sur papier de Chine. 30 fr.

Gourdault (J.) : *Voyage au pôle Nord des navires la Hansa et la Germania*, 1 vol. in-8°, av. 80 gr. et 3 cart. 10 fr.

— *L'Italie.* 1 vol. in-4°, avec 450 gravures. 50 fr.

— *La Suisse.* 2 vol. in-4°, avec 825 gravures. 100 fr.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

Grandidier (A.) : *Histoire physique, naturelle et politique de Madagascar.* Environ 28 vol. grand in-4, avec 500 planches en couleurs et 700 en noir. En cours de publication, par livraisons.

Demander le prospectus

Hayes (Dr) : *La mer libre du pôle*, voyage de découvertes dans les mers arctiques, 1860-1861. (Épuisé, sera réimprimé.)

— *La terre de désolation*, excursion d'été au Groenland. Ouvrage traduit de l'anglais par J.-M.-L. Reclus. 1 vol. in-8°, avec 40 gravures et 1 carte. 10 fr.

Le même ouvrage, sur papier de Chine. 25 fr.

Hübner (baron de) : *Promenade autour du monde* (1871). 1 vol. in-4°, avec 316 gravures. 50 fr.

Kanitz : *La Bulgarie danubienne et le Balkan* (1860-1880). 1 vol. in-8°, av. 100 gr. et 1 carte. 25 fr.

Livingstone (D.) : *Explorations dans l'intérieur de l'Afrique australe*, de 1840 à 1856. Ouvrage traduit de l'anglais par Mme H. Loreau ; 3e édition. 1 vol. in-8°, avec 45 gravures et 2 cartes. 10 fr.

— *Dernier journal*, traduit par Mme H. Loreau. 2 vol. in-8°, avec 60 gravures et 4 cartes. 20 fr.

Le même ouvrage, sur papier de Chine. 40 fr.

Livingstone (D. et C.) : *Explorations du Zambèze et de ses affluents* (1858-1864). Ouvrage traduit de l'anglais par Mme H. Loreau ; 2e édition. 1 vol. in-8°, avec 47 gravures et 4 cartes. 10 fr.

Long (le commandant de) : *Voyage de la Jeannette*, journal de l'expédition, édité par les soins de la veuve de l'auteur, et traduit de l'anglais par M. Frédéric Bernard. 1 vol. in-8° avec 62 gravures et 10 cartes. 10 fr.

Lortet (Dr) : *La Syrie d'aujourd'hui*. 1 vol. in-4°, illustré de 350 gravures et contenant 5 cartes. Broché. 50 fr.

Milton et **Cheadle** : *Voyage de l'Atlantique au Pacifique*, à travers le Canada, les montagnes Rocheuses et la Colombie anglaise. Ouvrage traduit de l'anglais par M. J. Belin de Launay. 1 vol. in-8°, avec 22 gravures et 2 cartes. 10 fr.

Nachtigal (Dr) : *Sahara et Soudan*. Ouvrage traduit de l'allemand par M. J. Gourdault.

Tome Ier : *Tripolitaine, Fezzan, Tibesti, Kanem, Borkou et Bornou*. 1 vol. in-8°, avec 99 gravures et 1 carte. 10 fr.

Nares (le capitaine) : *Un voyage à la mer polaire* (1875-1876). Ouvrage traduit de l'anglais par F. Bernard. 1 vol. in-8°, avec 62 gravures et 2 cartes. 10 fr.

Nordenskiöld : *Voyage de la Vega autour de l'Asie et de l'Europe*. Ouvrage traduit du suédois par MM. Ch. Rabot et Ch. Lallemand. 2 vol. in-8° av. 293 grav. sur bois, 3 grav. sur acier et 18 cartes. 30 fr.

Palgrave (W.) : *Une année de voyage dans l'Arabie centrale* (1862-1863). Ouvrage traduit de l'anglais par E. Jonveaux. 2 vol. in-8°, avec 1 carte et 4 plans. 10 fr.

Payer (le lieutenant) : *L'expédition du Tegetthoff*, voyage de découvertes aux 80°-83° degrés de latitude nord. Ouvrage traduit de l'allemand par J. Gourdault. 1 vol. in-8°, avec 68 gravures et 2 cartes. 10 fr.

Piassetsky (P.) : *Voyage à travers la Mongolie et la Chine*. Ouvrage traduit du russe par Kuscinski. 1 vol. in-8°, contenant 90 gravures et 1 carte. 15 fr.

Prjévalski (N.) : *Mongolie et pays des Tangoutes*. Ouvrage traduit du russe par G. du Laurens. 1 vol. in-8°, avec 42 gravures et 4 cartes. 10 fr.

Raynal (F.) : *Les naufragés, ou vingt mois sur un récif des îles Auckland*; 5e édition. 1 vol. in-8°, avec 40 gravures, d'après A. de Neuville, et 1 carte. 10 fr.

Ouvrage couronné par l'Académie française.

Rousselet (L.) : *L'Inde des Rajahs*. Voyage dans l'Inde centrale et dans les présidences de Bombay et du Bengale. 1 v. in-4, contenant 517 gravures sur bois et 5 cartes. Broché. 50 fr.

Schweinfurth (Dr) : *Au cœur de l'Afrique* (1866-1871). Ouvrage traduit, sur les éditions anglaise et allemande, par Mme H. Loreau. 2 vol. in-8°, avec 139 gravures et 2 cartes. 20 fr.

Le même ouvrage, sur papier de Chine. 40 fr.

Serpa Pinto (le major) : *Comment j'ai traversé l'Afrique*. Ouvrage traduit sur l'édition anglaise et collationné avec le texte portugais, par M. J. Belin

de Launay. 2 vol. in-8°; avec 160 gravures et 15 cartes. 20 fr.

Speke (le capitaine) : *Journal de la découverte des Sources du Nil.* Ouvrage traduit de l'anglais par E. Forgues ; 3e édit. 1 vol. in-8°, avec 3 cartes et 78 gravures, d'après les dessins du capitaine Grant. 10 fr.

Stanley (H.) : *Comment j'ai retrouvé Livingstone.* Ouvrage trad. de l'anglais par Mme H. Loreau ; 3e édit. 1 vol. in-8°, avec 60 gravures et 6 cartes. 10 fr.

Le même ouvrage, sur papier de Chine. 20 fr.

— *A travers le continent mystérieux*, ou les sources du Nil, les grands lacs de l'Afrique équatoriale, le fleuve Livingstone ou Congo jusqu'à l'Atlantique. Ouvrage traduit par Mme H. Loreau. 2 vol. in-8°, avec 150 gravures et 9 cartes. 20 fr.

Taine (H.) : *Voyage aux Pyrénées ;* 8e édition. 1 vol. in-8°, tiré sur papier teinté, avec 350 gravures d'après Gustave Doré. 10 fr.

Thomson (C.) : *Les abîmes de la mer.* Récits des croisières du *Porc-Epic* et de *l'Eclair.* Ouvrage traduit de l'anglais par le Dr Lortet. 1 vol. avec 94 gravures. 15 fr.

Thomson (J.) : *Dix ans de voyages dans la Chine et l'Indo-Chine.* Ouvrage traduit de l'anglais par MM. A. Talandier et H. Vattemare. 1 vol. in-8°, avec 128 gravures. 10 fr.

Ujfalvy-Bourdon (Mme de) : *De Paris à Samarkand. Le Ferghanah, le Koudja et la Sibérie occidentale.* 1 vol. in-4° avec 273 gravures. 50 fr.

Vambéry : *Voyages d'un faux derviche dans l'Asie centrale.* Ouvrage traduit de l'anglais par E. Forgues; 2e édition. 1 vol. in-8°, av. 34 gr. et 1 carte. 10 fr.

Vivien de Saint-Martin : *Histoire de la géographie et des découvertes géographiques*, depuis les temps les plus anciens jusqu'à nos jours. 1 vol. in-8°, et 1 atlas de 12 cartes. 20 fr.

Wey (F.) : *Rome, descriptions et souvenirs ;* 5e édit. 1 vol. in-4°, avec 370 gravures. 50 fr.

Whymper (E.) : *Escalades dans les Alpes ;* 2e édition. Ouvrage traduit de l'anglais par Ad. Joanne. 1 vol. in-8°, avec 75 gravures d'après les croquis de l'auteur. 10 fr.

Whymper (F.) : *Voyages et aventures dans l'Alaska.* Ouvrage traduit de l'anglais par M. E. Jonveaux. 1 vol. in-8°, avec 37 gravures et 1 carte. 10 fr.

Wiener (C.) : *Pérou et Bolivie.* Récit de voyage, suivi d'études archéologiques et ethnographiques. 1 vol. in-8°, avec plus de 1100 gravures, 27 cartes et 18 plans. 25 fr.

Yriarte (C.) : *Les bords de l'Adriatique.* 1 vol. in-4, avec 257 gravures. 50 fr.

Le même ouvrage, sur papier de Chine. 100 fr.

LE

TOUR DU MONDE

NOUVEAU JOURNAL HEBDOMADAIRE DES VOYAGES

PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE M. ÉDOUARD CHARTON

ET TRÈS RICHEMENT ILLUSTRÉ PAR NOS PLUS CÉLÈBRES ARTISTES

LES VINGT-CINQ PREMIÈRES ANNÉES SONT EN VENTE

Les années 1870 et 1871 ne formant ensemble qu'un seul volume, la collection comprend actuellement 24 volumes, qui contiennent 345 voyages, environ 14 000 gravures, et 450 cartes ou plans.

Une table analytique et alphabétique des 25 premiers volumes est en préparation.

CONDITIONS DE VENTE ET D'ABONNEMENT

Un numéro comprenant 16 pages in-4°, plus une couverture réservée aux nouvelles géographiques, paraît le samedi de chaque semaine. — Prix du numéro, 50 centimes. — Les 52 numéros publiés dans une année forment 2 volumes qui peuvent être reliés en un seul. Prix de chaque année brochée en un ou deux volumes, 25 fr. Prix de l'abonnement pour Paris et pour les départements : un an, 26 fr.; six mois, 14 fr. — Prix de l'abonnement pour les pays étrangers qui font partie de l'Union générale des postes : un an, 28 fr.; six mois, 15 fr. — Les abonnements se prennent du 1er de chaque mois.

Le cartonnage en percaline se paye en sus : en 1 volume, 3 fr.; en 2 volumes, 4 fr. — La demi-reliure chagrin, tranches dorées : en 1 volume, 6 fr.; en 2 volumes, 10 fr. — La demi-reliure chagrin, tranches rouges semées d'or : en 1 volume, 7 fr.; en 2 volumes, 12 fr.

Il existe en magasin quelques collections du *Tour du Monde* tirées sur papier de Chine.

Chaque collection se vend 1 200 *francs.*

NOUVELLE GÉOGRAPHIE UNIVERSELLE

LA TERRE ET LES HOMMES

Par ÉLISÉE RECLUS

15 VOLUMES GRAND IN-8° AVEC CARTES ET GRAVURES

EN VENTE :

GÉOGRAPHIE DE L'EUROPE

(COMPLÈTE EN 5 VOLUMES)

Tome Ier. **L'Europe méridionale** (*Grèce, Turquie, Roumanie, Serbie, Italie, Espagne et Portugal*). 1 vol. avec 4 cartes tirées à part et en couleurs. 174 cartes dans le texte et 75 gravures.

Tome II. **La France.** 1 vol. avec une grande carte de la France, 10 cartes tirées à part et en couleurs, 218 cartes dans le texte et 87 gravures nouvelle édition, revue et corrigée.

Tome III. **L'Europe centrale** (*Suisse, Autriche-Hongrie* et *Empire d'Allemagne*). 1 vol. avec 10 grandes cartes tirées à part et en couleurs, 210 cartes dans le texte et 78 gravures.

Tome IV. **L'Europe du Nord-Ouest** (*Belgique, Hollande, Iles Britanniques*). 1 vol. avec 6 cartes tirées à part en couleurs, 205 cartes dans le texte et 81 gravures.

Tome V. **L'Europe scandinave et russe.** 1 vol. avec 9 cartes tirées à part et en couleurs, 200 cartes dans le texte et 76 gravures.

GÉOGRAPHIE DE L'ASIE

(COMPLÈTE EN 4 VOLUMES)

Tome VI. **L'Asie russe** (*Caucasie, Turkestan, Sibérie*). 1 vol. avec 8 cartes tirées à part et en couleurs, 182 cartes dans le texte et 89 gravures.

Tome VII. **L'Asie orientale** (*empire Chinois, Corée, Japon*). 1 vol. avec 7 cartes tirées à part et en couleurs, 162 cartes dans le texte et 90 gravures.

Tome VIII. **L'Inde et l'Indo-Chine.** 1 vol. avec 7 cartes tirées à part et en couleurs, 203 cartes dans le texte et 84 gravures.

Tome IX. **L'Asie antérieure** (*Afghanistan, Béloutchistan, Perse, Turquie d'Asie, Arabie*). 1 vol. avec 1 carte d'ensemble, 5 cartes tirées à part et en couleurs, 155 cartes dans le texte et 85 gravures.

GÉOGRAPHIE DE L'AFRIQUE

Tome X. **L'Afrique septentrionale.** Première partie : Bassin du Nil (*Soudan égyptien, Ethiopie, Nubie, Egypte*). 1 vol. avec 3 cartes tirées à part et en couleurs, 111 cartes dans le texte et 57 gravures.

Prix de chacun des volumes I à IX : broché, 30 fr. ; richement relié, avec fers spéciaux, tranches dorées, 37 fr.

Prix du tome X : broché, 20 fr. ; richement relié, avec fers spéciaux, tranches dorées, 27 fr.

Il a été tiré 15 exemplaires sur papier de Chine des tomes I à X.

CONDITIONS ET MODE DE LA PUBLICATION

La *Nouvelle Géographie universelle* se composera d'environ 900 livraisons, soit 15 beaux volumes grand in-8.

Chaque livraison, composée de 16 pages et d'une couverture, et contenant au moins une gravure ou une carte tirée en couleurs, et plusieurs cartes insérées dans le texte, se vend 50 centimes. Il paraît une livraison par semaine depuis le 8 mai 1875.